Techn. 87 m

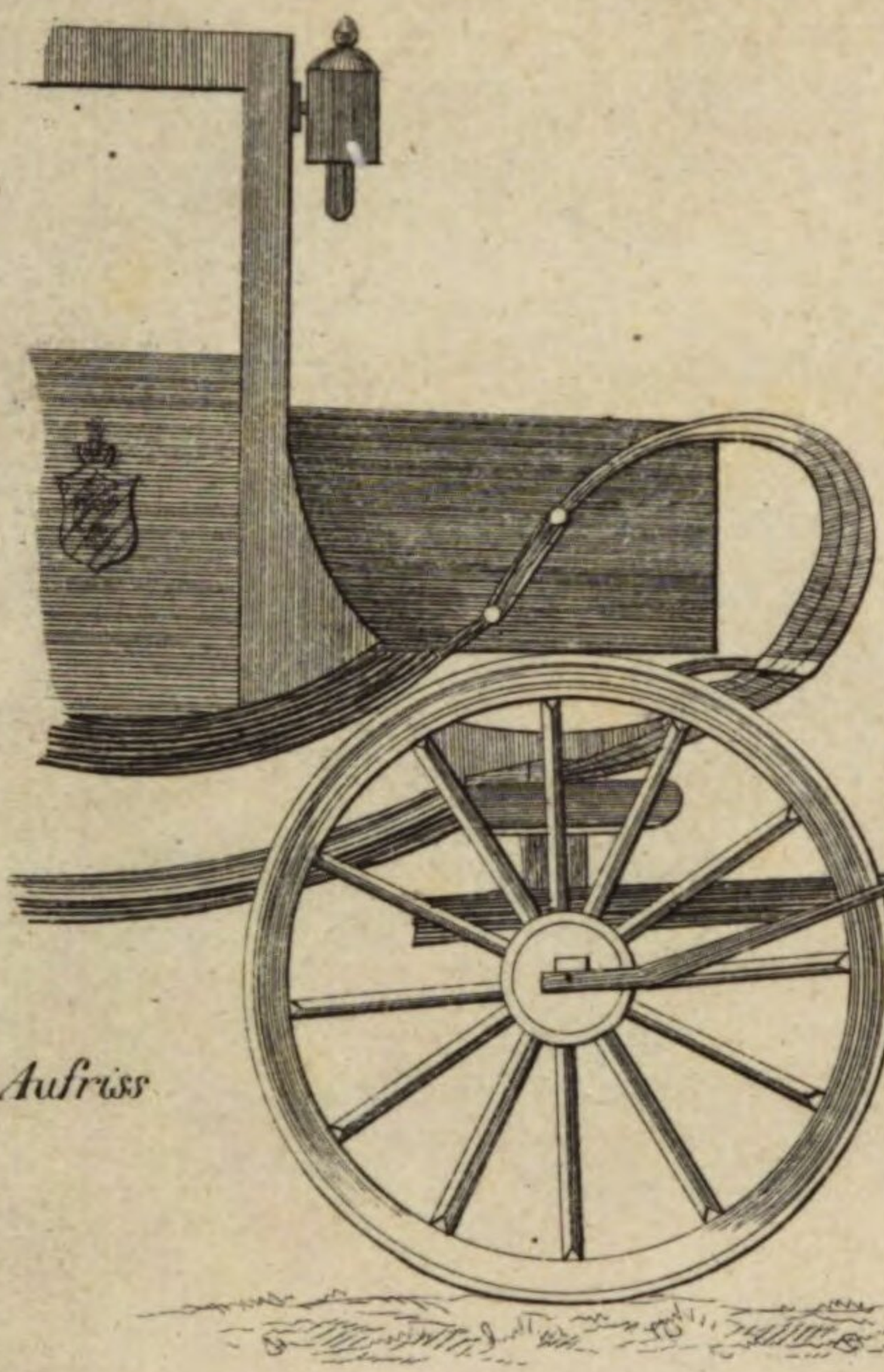
Techn. 87 m

Gordon

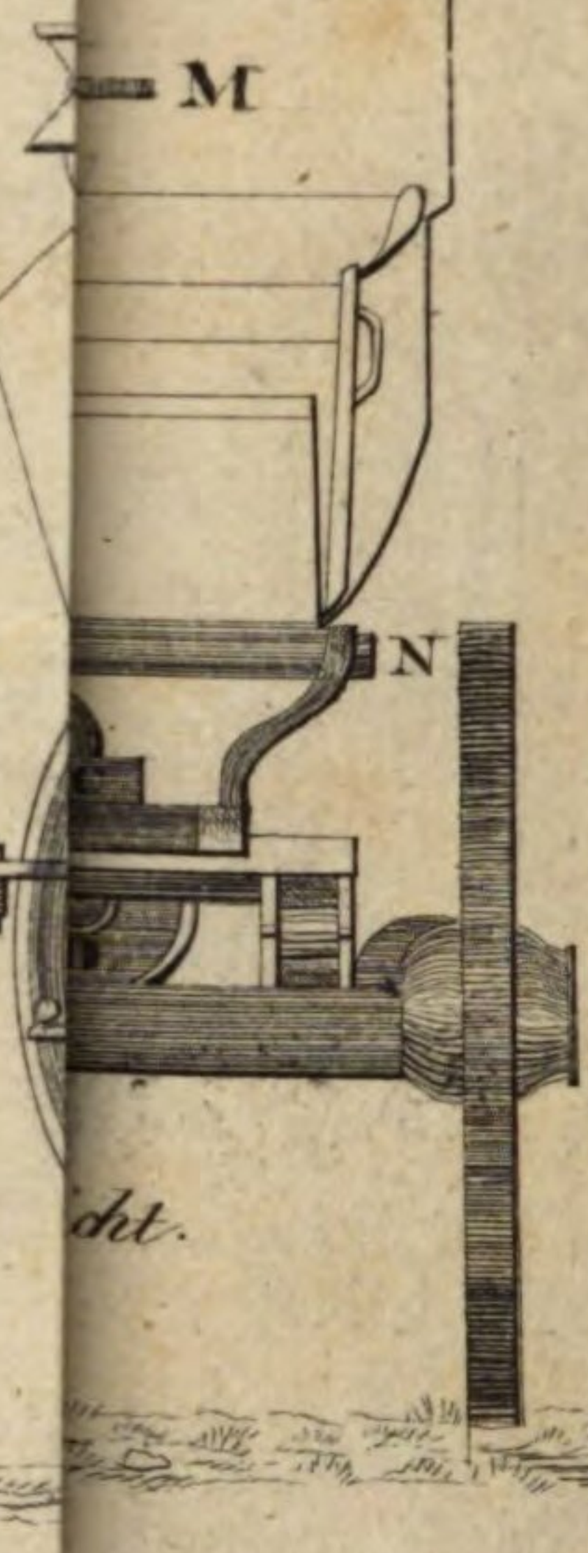
101 G

Techn. 87 m

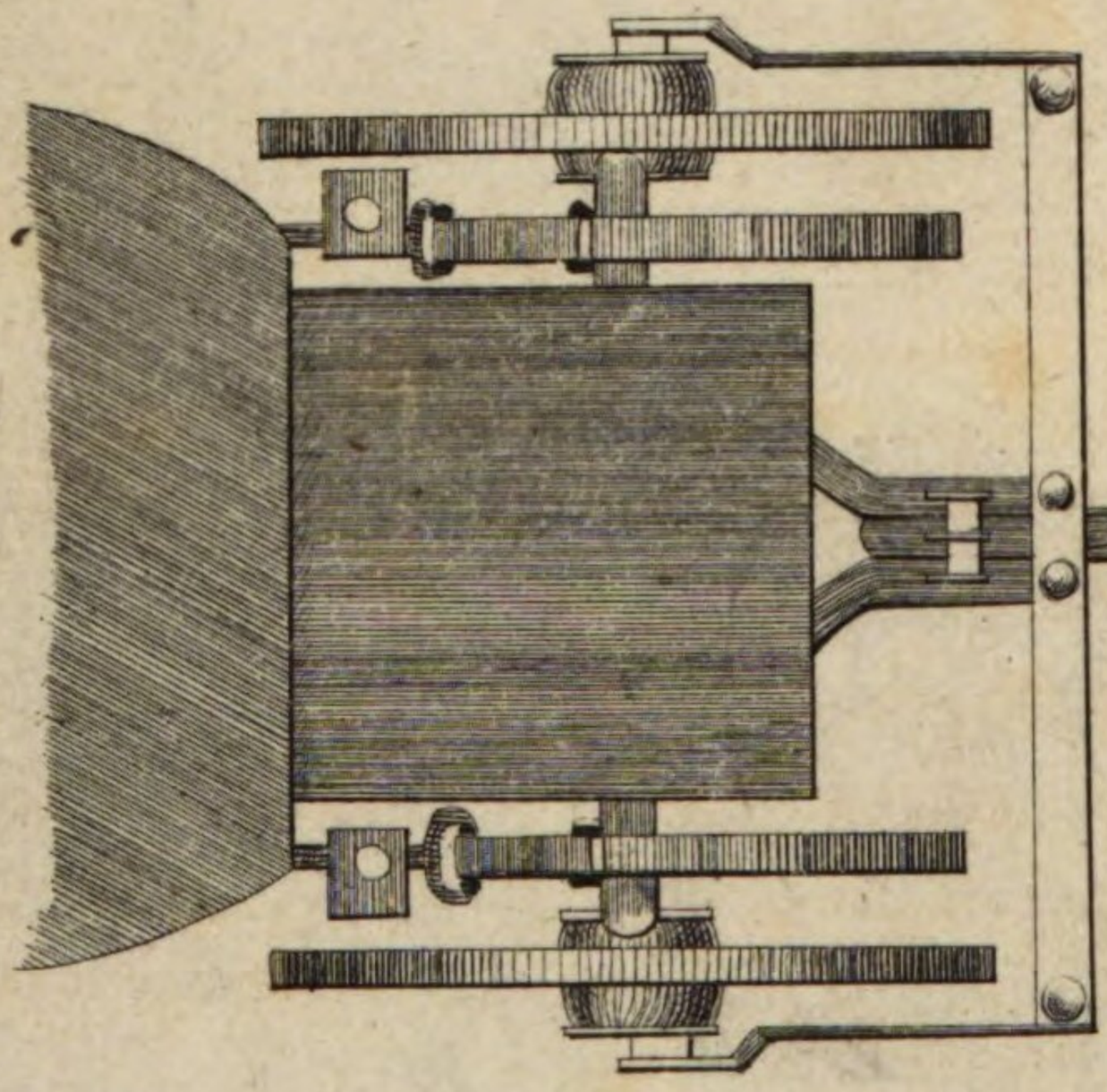
R



Aufriss



ht.



urney's

AGEN.

ngehäng-

che.

Historische und practische

Abhandlung

über

Fortbewegung ohne Thierkraft,

mittelst

Dampfwagen auf gewöhnlichen Landstraßen.

Von

Alexander Gordon.

Aus dem Englischen.

Mit 14 Tafeln Abbildungen.

Weimar,

im Verlage des Landes-Industrie-Comptoirs.

1833.

21. D.

Bayerische Staatsbibliothek München

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Vorrede.

In der Meinung, daß ein Werk über Maschinenwagen, in welchem der Einfluß nachgewiesen wird, den die allgemeine Einführung dieser Einrichtung auf den Handel, die Politik und die Intelligenz der Engländer haben würde, und in welchem zugleich gezeigt wird, wie weit man bereits in dieser Beziehung fortgeschritten ist, gegenwärtig ein Bedürfniß des Publikums geworden sey, wage ich es, nachdem ich acht Jahre mit angestrengtem Eifer über diesen wichtigen Zweig der Mechanik und Physik Versuche und Beobachtungen angestellt habe, folgende Abhandlung bekannt zu machen, durch welche ich lediglich zu nützen beabsichtige, und die ich dem Publikum in der Hoffnung übergebe, daß es einem Gegenstande von so hohem Interesse die verdiente Aufmerksamkeit schenken möge.

Ueber die Eisenbahnen und die auf ihnen fahrenden Wagen hat Herr Nicholas Wood so ausführlich gehandelt, daß ich in dieser Beziehung nur so viel beibringen werde, als mir nöthig scheint, um die

frühern Versuche mit den später erhaltenen günstigern Resultaten in Verbindung zu bringen, und zu zeigen, daß Dampfwagen auf gewöhnlichen Wegen mit mehr Vortheil anzuwenden sind. Wenn ein solcher kurzer Bericht über die auf Eisenbahnen gehenden Dampfwagen fehlte, so würde in meiner Geschichte der allmäligen Verbesserung der Fahrmaschinen eine wesentliche Lücke stattfinden.

Im 1. Capitel betrachten wir die commercielle Wichtigkeit einer schnellen und wohlfeilen Communication im Binnenlande; der am meisten in die Augen springenden Vortheile wird so kurz als möglich gedacht, und die Verwendung des Dampfes zu ökonomischen Zwecken nach einfachen statistischen Grundsätzen dargethan und festgestellt. Die in andern Beziehungen so höchst schwierige und unbestimmbare Staatswirthschaftslehre macht in dieser glücklicherweise eine Ausnahme von ihrem allgemeinen Character, und der Menschenfreund hat hier gegen nichts anzukämpfen, als gegen tief eingewurzelte Vorurtheile und den Eigennutz von Individuen.

Im 2. Capitel wird die Art und Weise dargelegt, auf welche sich die Maschinenkräfte statt der thierischen verwenden lassen.

Im 3. Capitel findet man eine historische Uebersicht der Construction verschiedener Dampfkutschen zum Besten von Maschinenbauern und andern Personen, welche, der Abgelegenheit ihres Wohnortes oder anderer Umstände wegen, die practische Voll-

kommenheit nicht kennen, welche dieser Zweig der Wissenschaft bereits erlangt hat.

Im 4. Capitel wird die Beschaffenheit der Wege beschrieben, auf welchen Dampfwagen fahren können, und zugleich der Nachtheil einer geneigten Eisenbahn klar nachgewiesen.

In mehrern dieser Capitel findet man wichtige Zeugenaussagen, die vor der Commission des Hauses der Gemeinen abgelegt wurden, buchstäblich angeführt.

Im 5. Capitel findet man den äußerst günstigen Bericht jener Commission, welcher von der Intelligenz, dem Scharfsinn und der Vaterlandsliebe der Mitglieder ein ehrenvolles Zeugniß ablegt. In diesem Capitel habe ich auch die Mittel und Wege, durch welche der Dampf zu den verschiedenen wichtigen Zwecken in der geeigneten Art verwendet werden kann, kurz angeführt.

Daß ich zu einer Zeit, wo unsere natürlichen Hülfsquellen für die Thätigkeit, die Capitalien und das Glück der britischen Nation nicht mehr ausreichen, zur Eröffnung eines neuen Auskunftmittels aufmuntere, bedarf wohl keiner Entschuldigung. Der höchste und gebildetste gesetzgebende Körper der Welt hat es nicht unter seiner Würde gehalten, diesem Gegenstande drei Monate lang angestrengte Aufmerksamkeit zu widmen, und obgleich derselbe politischer Natur ist, so kann doch kein Menschenfreund daran etwas auszusetzen finden.

145 Strand, London,
im April 1832.

Alexander Gordon.

Der vollständige Titel des Werkes, von welchem wir hier eine Uebersetzung liefern, ist:

An Historical and practical treatise upon elemental locomotion, by means of steam carriages on common roads: showing the commercial, political, and moral advantages; the means by which an elementary power is obtained; the rise, progress and description of steam carriages; the roads upon which they may be made to travel; the ways and means for their general introduction. Illustrated by plates and embodying the report of, and almost the whole evidence before, the select committee of the house of commons. With an appendix. By Alexander Gordon, Civil Engineer, one of the witnesses examined. London. Printed for B. Steuart, 139 Cheapside; et W. Blackwood, Edinburgh, 1832.

Inhalt.

Seite

Erstes Capitel.

Ueber die Vortheile der Ortsveränderung durch Maschinen . 1

Zweites Capitel.

Von den Mitteln, durch welche die Maschinenkraft, welche an die Stelle der thierischen treten soll, zu erreichen ist . 40

Drittes Capitel.

Ursprung, Vervollkommnung und Beschreibung der Dampfkutschen 52

Viertes Capitel.

Von den Wegen, auf welchen Dampfkutschen fahren können 167

Fünftes Capitel.

Ueber die Mittel und Wege 233

Anhang 251

Bayerische
Staats-
Bibliothek
München

Erstes Capitel.

Ueber die Vortheile der Ortsveränderung durch Maschinen.

Da der Zustand des geselligen Vereins einmal so höchst gekünstelt geworden ist, so muß uns der Satz, daß jede Vermehrung der Kenntnisse und jede neue Anwendung wissenschaftlicher Entdeckungen auf die Bedürfnisse des menschlichen Lebens die Summe der Arbeit vermindert, und das Wohlbefinden des Menschen vermehrt, bei unserm Streben nach practischer Vervollkommnung trösten und ermuntern. Daß Kenntnisse einer Kraft gleichzurechnen sind, ist sowohl in der Mechanik als in der Moralphilosophie seit langer Zeit eine Lieblingsmaxime gewesen. Im Bezug auf die Politik haben wir dieselbe öfters practisch bewährt gesehen, indem viele kleine Staaten durch Wissenschaft groß und blühend wurden. Die Wissenschaft unterwirft den Wind und die Wellen der Herrschaft des Menschen; sie trägt erfahrungsmäßig viel zu seinem Reichthume und Glücke bei, aber es war unserer Zeit, wo sich die innern Beziehungen des geselligen Vereins schon so außerordentlich stark entwickelt haben, vorbehalten, der Wissenschaft als einem politischen Hebel eine noch ausgedehntere und wohlthätigere Wirksamkeit zu verleihen. Gewiß glaubte jener Mann, dessen Genie die Kraft des Dampfes zuerst zu mechanischen Zwecken verwandte, nicht, welche unerschöpfliche Quelle von Reichthum und Glück er dadurch auf unbestimmbare Zeiten hinaus der englischen Nation eröffnete.

Während einer Krisis, wie die gegenwärtige, wo das Land unter dem Drucke einer übergroßen und nothleidenden Bevölkerung seufzt, empfiehlt sich der Gegenstand, von dem in diesem Werke gehandelt wird, unserer Aufmerksamkeit um so dringender; die Anwendung von Maschinenkräften statt der Thierkräfte, wodurch dem Lande eine Ersparniß an Lebensmitteln möglich wird, die zur Ernährung von 16 Millionen Einwohnern ausreichen, was ungefähr so viel ist, als ob ein Gebiet von der doppelten Größe von Ireland, von derselben Fruchtbarkeit und ohne die Nachtheile einer widerspenstigen Bevölkerung, gewonnen worden wäre, ist ein Project, dem, wie man auf den ersten Blick sieht, nicht das Interesse einiger wenigen Individuen, eines Standes, eines Handelszweigs, sondern das der ganzen Nation zu Grunde liegt. Es ist also ein glücklicher Umstand, daß es sich nicht in dem zweifelhaften Gewande einer speculativen Theorie, sondern als eine einfache und leicht auf Thatsachen zurückzuführende Aufgabe darstellt, deren practisches Resultat sich mit der größten Bestimmtheit nachweisen läßt. Dieß wird sich ohne Weiteres aus den ungeschminkten Thatsachen ergeben, die wir jetzt, zum Beweise und zur Erläuterung der Wahrheit unseres Satzes, im Detail vorlegen wollen.

Bei einer großen und verwickelten Frage dieser Art, bei welcher man zwar nicht mit theoretischen Schwierigkeiten, aber, was eben so nachtheilig ist, mit dem Mißtrauen und dem Zweifelmuth des Publikums zu kämpfen hat; deren sämmtliche Resultate sich nicht auf den ersten Blick erkennen lassen; welche dem Eigennutze vieler Capitalisten so feindlich entgegentritt, indem sie das dauernde Glück der ganzen Volksmasse auf Kosten einer Minderzahl befördert, der sie vorübergehende Ungelegenheiten veranlaßt; bei einer solchen Frage, also, dürfen wir nie unbeachtet lassen, daß wir bei Betrachtung der einzelnen Verhältnisse, auf die sie Anwendung findet, immer nur einen sehr kleinen Theil des Gesammtnutzens bemerken können, den dieses Hülfsmittel leisten wird, wenn es seine ganze Wirkung auf die mannichfaltigen Geschäfte des täglichen Lebens ausübt. Und so

werden wir denn nur bei der Schätzung einiger Hauptvortheile verweilen, die durch die Annahme von Maschinen= oder Dampfkraft, statt der Thier= oder Pferdekraft, als Transportmittel, dem Publikum in commercieller, politischer und geistiger Hinsicht entspringen werden, indem wir es dem Nachdenken unternehmender Leute überlassen, die gewaltige Summe von practischem Nutzen zu ermessen, welche durch diese Einrichtung gestiftet werden müßte, im Fall dieselbe von der Nation im Großen angenommen würde.

Im Bezug auf einen so großen Handelsstaat, wie England, für den kein Natur= und Kunstproduct ohne Bedeutung ist, würde es fast überflüssig seyn, zu bemerken, daß der bloße Transport verkäuflicher Waaren jährlich ein gewaltig großes Capital verschlingt, welches nicht nur den Verkäufer drückt, der durch diese Mehrauslage nichts gewinnt, sondern jeden Artikel des täglichen Verbrauchs auch für den Käufer sehr vertheuert. Es liegt also auf der Hand, daß jedes Mittel, welches den Transport beschleunigt, und zugleich die Ausgabe für den Transport wesentlich verringert, dem Publikum viel nützt.

Der schleunige Transport ist in'sbesondere bei kaufmännischen Geschäften zu einem bedeutenden Capitalwerth anzuschlagen, und es kömmt dabei auf Zeitersparniß so viel an, daß zur Erlangung der größten Eile ein sehr bedeutender Kostenaufwand oft gar nicht angesehen wird. Dieß leuchtet, z. B., ein, wenn wir bedenken, daß das Publikum den Dampfbooten, welche statt des Windes, der nichts kostet, eine verwickelte Maschinerie anwenden, deren Bewegung einen großen Aufwand erheischt, in vielen Fällen den Vorzug vor Seegelschiffen giebt. Ja wir haben neulich gesehen, daß man, obgleich dadurch ein Mehraufwand von $\frac{1}{3}$ der ursprünglichen Kosten veranlaßt wurde, die Geschwindigkeit der Dampfboote von 8 Meilen in der Stunde auf 9, und später durch Verdoppelung des Aufwandes (!) auf 10 Meilen gebracht hat.

Dem Kaufmann steht ein Zeitgewinn einem Geldgewinne gleich; denn die Zeit, die man unterwegs zubringt, geht für

nützliche Beschäftigung verloren. Die Zeit, welche auf den Transport von Gütern verwandt wird, belastet das Auslagecapital mit Verzugszinsen, denn die tausend Thaler, welche in Waaren stecken, bleiben so viele Tage ungenutzt, als der Transport unnöthigerweise aufgehalten wird. Der Theil des Capitals, welcher darauf verwandt wird, die Waaren nach und von dem Markte zu bringen, veranlaßt einen entsprechenden Ausfall, in Ansehung der Mittel, die der Eigenthümer besitzt, um mehr von dem Artikel hervorzubringen, auf welchen er seinen Kunstfleiß und seine Arbeit verwendet, und dieß gilt sowohl von dem Landwirthe, als von dem Fabricanten.

Leichte Communicationsmittel vermindern die zum Transport nöthige Zeit, und somit die Entfernung, oder wenigstens erscheint die letztere in unserer Vorstellung als geringer *). Hieraus entspringt Gelderspariß, und somit kann das Betriebscapital vermehrt werden. Der Kaufmann, welcher nur einen Reisenden halten kann, wird, wenn die Reisekosten sich um die Hälfte vermindern, zwei annehmen können; oder vielleicht findet er es vortheilhafter, die Ersparniß auf Vervollkommnung seiner Handelsartikel zu wenden. Die Vermehrung des Verkehrs zwischen Nachbarstädten wird dem Handel einen, in diesen Zeiten der Stockung höchst wünschenswerthen Impuls geben. Der schottische Fabricant wird den Londoner Markt zugänglicher finden, und der Londoner Kaufmann seine Aufträge schneller ertheilen und ausgeführt sehen. Ein Transport, welcher bei guter Besorgung eine Woche dauert, nimmt bei schlechter einen Monat in Anspruch, und der Spediteur muß vierfache Kosten berechnen. Der

---

*) Die Eisenbahn-Gesellschaft von Liverpool und Manchester machte ohnlängst bekannt, daß in den sechs Monaten, vom 1. Decbr. bis 30. Juni 188726, und vom 1. Juli bis 31. Decbr. 1831 256321 Passagiere sich in ihre Bücher hätten einschreiben lassen, was für das letztere Halbjahr eine Vermehrung von 67595 oder über 33°/₀ giebt, und über 135°/₀ mehr beträgt, als die Zahl der Reisenden, welche vor der Eröffnung der Eisenbahn zwischen den beiden Städten hin und her reis'ten.

Kaufmann schlägt diese Kosten auf seine Waaren, und der nothwendig erhöhte Preis muß zuletzt von den Consumenten bezahlt werden. Aus der Verminderung der Transportkosten entspringt also eine entsprechende Wohlfeilheit der Waaren. Wenn der Reisende Zeit spart, so kann er auch für seinen Zeitaufwand weniger berechnen, und da die Concurrenz immer als Ausgleichungsmittel wirkt, so begnügt er sich mit einem geringern Gewinn an seiner Waare. Wenn an irgend einem Puncte England's sich eine Waare selten macht, so kann der dortige Monopolist den Preis nur auf kurze Zeit im Steigen erhalten. Man kann den Handel in dieser Beziehung mit einer Flüssigkeit vergleichen, die überall, wo ungehinderte Communication stattfindet, bis zu einer gleichen Höhe steigt. Wenn nur ein bequemer Weg offen ist, so gehen durch denselben die Handelsartikel jedem Orte so lange zu, bis das Gleichgewicht hergestellt ist.

So sehen wir denn, daß die Stärke, der Reichthum und das Glück der Nationen großentheils auf der Leichtigkeit der Communicationen beruht. Wer in einem nicht gehörig vertheidigten Orte des Reichs lebt, wird fühlen, wie übel er daran ist, wenn schlechte Wege oder die Schifffahrt nicht begünstigende Gewässer verhindern, daß Hülfstruppen zeitig genug anlangen, um feindliche Einfälle zurückzuschlagen. Der Colonist, welcher sich in entfernten Gegenden niedergelassen hat, weiß, wie schlecht sich seine Producte verwerthen, wenn er sie, um sie loszuschlagen, mit großem Zeit- und Kostenaufwand, nach einer fernen Marktstadt zu bringen hat. An einem von allem Verkehr abgeschnittenen Orte kann Hungersnoth ausbrechen und ihre Verwüstungen fortsetzen, während gar nicht weit davon Ueberfluß an Lebensmitteln herrscht. Ein isolirter Volksstamm kann von einer Seuche weggerafft werden, bevor ärztliche Hülfe anlangt, die der Krankheit ein Ziel setzt.

Thatsachen dieser Art drängen sich selbst dem oberflächlichsten Beobachter auf. Dennoch giebt es noch heut zu Tage, wie es deren immer gegeben hat, mehr oder weniger kurzsichtige Leute, deren Ansichten durch Eigennutz so verdreht werden, daß

sie sich schlechthin jeder Veränderung widersetzen, durch die sie gezwungen werden würden, von ihren eingewurzelten Gewohnheiten abzugehen. Dahin gehörten, z. B., diejenigen, welche im verflossenen Jahrhundert Bittschriften von den Grafschaften veranlaßten, die sich in der Nachbarschaft von London befinden, durch die das Parlament ersucht wurde, nicht zu gestatten, daß die Landstraßen weiter ausgedehnt würden, damit nicht die entfernteren Districte, in denen die Arbeit wohlfeiler sey, in den Stand gesetzt würden, ihre Erzeugnisse dem Londoner Markt zugehen zu lassen, wodurch eine Erniedrigung des Preises der ersten Lebensbedürfnisse veranlaßt werden müsse; und aus gleichem Grunde sucht man heut zu Tage die Dampffuhrwerke niederzuhalten. Wie kurzsichtig sind wir! Könnten wir unsern eigenen Vortheil begreifen, so würden wir leicht einsehen, daß eben die leichtere Communication, der wir uns widersetzen, unserm Reichthum und Glück einen neuen Aufschwung verleihen würde.

In commercieller Hinsicht würde also das Publikum durch die allgemeine Einführung der Dampfkraft, statt der Pferdekraft, höchst wichtige Vortheile erlangen; allein selbst diese sind nur unbedeutend, wenn man sie mit den gewaltigen Vortheilen vergleicht, die durch Verwendung der Dampfkraft, statt der physischen Kraft, im Bezug auf öconomische Zwecke erreicht werden können.

Indem wir uns anschicken, die Ausführbarkeit dieses neuen Projectes nachzuweisen, sind wir des Theils unserer Arbeit, welcher darin besteht, den Nutzen dieser neuen Einrichtung darzuthun, durch die bereits in einem andern Zweige der Naturgeschichte unternommenen Vorarbeiten überhoben; denn die Staatsöconomen sind nach reiflicher Erwägung der verwickelten Ursachen der Volksverarmung zu dem Schlusse gelangt, daß der Grund in Ueberbevölkerung, oder mit andern Worten darin zu suchen sey, daß ein gewisser Flächenraum, im Verhältniß zu den auf ihm erzeugten Nahrungsstoffen, zu viel thierisches Leben zu unterhalten hat.

Wenn wir sagen, zu viel, so meinen wir damit nicht, daß mehr thierisches Leben vorhanden sey, als das Land wirklich un-

terhalten kann, sondern nur, daß sich die Bevölkerung dem Maximum nähere. „Es giebt, sagt Godwin, eine Gränze der Volksvermehrung, und es liegt in der Natur der menschlichen Gesellschaft, daß sich die Bevölkerung beständig mit den Subsistenzmitteln in's Gleichgewicht setzt.“ Jenes Etwas ist der Mangel an Nahrungsstoffen, — die fruchtbare Mutter der Armuth, Geschäftslosigkeit, Noth, des Lasters, der Krankheiten, Demoralisirung und ihres ganzen scheußlichen Gefolges Es giebt allerdings noch andere Ursachen, welche aber, gegen die oben angeführte gehalten, nur eine Nebenrolle spielen. Sie ist der Erzfeind der Menschenspecies. Wenn sich die Zahl der letzteren in dem Grade vermehrt, daß ein Land seine Bevölkerung eben ernähren kann, so brechen über dasselbe die eben erwähnten Uebel los; ist aber die Bevölkerung verhältnißmäßig noch größer, so sind Hungersnoth, Seuchen und Tod unvermeidlich.

Obwohl nun die Staatsöconomen hinsichtlich des Uebels einig sind, so herrscht doch in Ansehung des Heilmittels große Verschiedenheit der Meinungen. Anlegung von Colonien, Auswanderung, Gleichheit der Stände, Beschränkungen der moralischen Freiheit, Gemeinschaft der Arbeit und der Güter, Cultivirung wüster Ländereien, künstliche Beschränkung der Fortpflanzung ꝛc., haben sämmtlich Speculanten oder Menschenfreunden Gelegenheit gegeben, unhaltbare Systeme zur Heilung des Uebels zu gründen, die sich sämmtlich in der Theorie recht gut ausnehmen, aber zu wenig umfassend, dauernd und ausführbar sind, als daß sie sich in der Praxis bewährten.

Die Anwendung von physikalischen, statt der thierischen Kräfte, ist zwar kein Universalmittel gegen alle Uebel unserer Lage; allein sie empfiehlt sich durch die Weihe, welche ihr die Erfahrung bereits ertheilt hat, und durch ihre Ausführbarkeit. Ist Mangel an Nahrungsstoffen, oder mit andern Worten, Uebervölkerung der Fluch des Landes, so soll dem Uebel nicht durch ein träumerisches Project abgeholfen werden, welches die geselligen Verhältnisse in ihren Grundfesten erschüttert, langsam wirkt,

und sich zuletzt in bittere Täuschung auflöst, sondern unser Mittel hilft dem Mangel geradezu, materiell und wirksam durch die Vermehrung von Nahrungsstoffen ab; es fängt nicht an, zu rufen: Brodt! Brodt! um zuletzt einen Stein zu bieten, sondern durch die Anwendung physicalischer Kräfte, statt der thierischen, wird ein ökonomisches Hülfsmittel geschaffen, von dem sich die Philanthropen bisher nichts träumen ließen; welches zwar nicht, wie der fabelhafte Stein der Weisen, Alles, was es berührt, in Gold verwandelt, aber doch, im Gefolge seiner Wirksamkeit, Armuth zu verhältnißmäßigem Wohlstand, Hungersnoth zu verhältnißmäßigem Ueberfluß, Krankheit zu Gesundheit, Elend zu Behaglichkeit, und Laster zu Tugend umgestalten kann.

Und wie sollen diese gewaltigen Vortheile endlich bewirkt werden? Durch die Anwendung der mechanischen Kraft statt der thierischen. Die Letztere berechnet man gegenwärtig, in so weit sie zu Handelstransporten angewandt wird, für Großbritannien und Ireland zu 2 Millionen Pferden. Jedes Pferd consumirt an Futter so viel, als zur Ernährung von 8 Menschen nöthig ist. Demnach könnten, wenn diese Pferde abgeschafft würden, 16 Millionen Menschen mehr in Großbritannien und Ireland existiren.

Bei einem, unsere unmittelbaren Bedürfnisse so gewaltig übersteigenden Resultate brauchen wir auf keine Einzelnheiten einzugehen. Die Berechnung des sämmtlichen Gewinnes, so wie die Darlegung des ganzen Sachverhältnisses, muß dem Staatsökonomen überlassen bleiben; allein, um die Möglichkeit der Erreichung des Zweckes, ohne alle Uebertreibung, nachzuweisen, brauchen wir bloß zu erwähnen, daß, wenn auch nur der vierte Theil des oben erwähnten Gesammtertrags, statt zur Ernährung von Thieren, zu der von Menschen verwandt würde, dadurch vor der Hand der Verarmung vollkommen abgeholfen werden würde, welche, wie ein böser Dämon, die Kraft der Nation lähmt, und uns, wenn nicht schnelle Abhülfe erfolgt, unvermeidlich mit raschen Schritten unserm Verderben entgegenführt.

Wenn auf unsern Hauptstraßen die Postpferde, und in un-

fern großen Handelsstädten die zum Transport der Waaren dienenden Pferde abgeschafft würden, so würde schon dadurch die zur Ernährung von 4 Millionen Menschen hinreichende Ersparniß an Nahrungsstoffen bewirkt werden.

Vielleicht ist die Bemerkung nicht überflüssig, daß die zur Erhaltung besagter 4 Millionen Menschen disponibel werdenden Nahrungsstoffe bei Anwendung unsers Mittels nicht durch Ausdehnung der urbaren Ländereien und verhältnißmäßig größern Kostenaufwand aufgebracht zu werden brauchen, sondern derjenige Theil des jährlichen Ertrags des Landes sind, welcher jetzt geradezu durch die Transportmittel verschlungen, d. h., auf die Fütterung von Zugvieh verwendet wird, und folglich als unproductives Capital rein verloren geht.

Zu dem durch die unproductive Consumtion von Nahrungsstoffen entspringenden Schaden kömmt noch der sehr bedeutende, welchen die in den Ankauf von Pferden gesteckten großen Summen veranlassen. Bedächte man, daß dieses Geld andern vortheilhaften Handelszweigen entzogen wird, so würden unsere Capitalisten und Gelehrten sich nicht so gewaltig gegen die Abschaffung der Pferde sträuben. Auch der Landwirth könnte bei reiflicher Erwägung der Vortheile, welche diese neue Einrichtung seinem Gewerbe bringen muß, nicht zu der Ansicht gelangen, daß seine Interessen dadurch gefährdet würden. Er erhält für seine Opfer vollen Ersatz. Die Verminderung des Verbrauchs der landwirthschaftlichen Erzeugnisse, der Popanz, durch den man dem Unternehmen immer in den Weg tritt, wird durch eine stetige und verhältnißmäßige große Nachfrage von andern Seiten aufgewogen werden, während die 8100000 Acres Land, auf denen jetzt in Großbritannien und Ireland das Pferdefutter gebaut wird, sammt dem darin steckenden Capital, ein volles Aequivalent für jenen Ausfall gewähren werden, wenn man sie zu andern und allgemeinern Zwecken verwendet.

Um die Wirkungen leichter überschauen zu können, wollen wir annehmen, es seyen nur tausend Pferde vorhanden, und diese

würden abgeschafft *); so kann der Landwirth auf dem Haferlande Waizen bauen, und statt der tausend Pferde würden nun 2000 arme Familien mehr leben können.

Wenn wir ferner statt 20000 Pferden 30000 fette Ochsen halten, so werden die arbeitenden Volksclassen mehr Fleisch essen können, und zugleich die Talglichter wohlfeiler werden; ja auch das Leder wird nicht wenig im Preise sinken, und deßhalb das Schuhwerk nicht mehr so theuer seyn. Oder auf derselben Quantität Landes können 30000 Kühe gehalten werden, wodurch die Milch und die Milchproducte dem Armen und Handwerker zugänglicher werden müssen; diese sämmtlichen Artikel sind von großer Bedeutung, und haben auf die Preise unserer Manufacturwaaren einen großen Einfluß, indem diese natürlich mit dem Preise der rohen Materialien und der ersten Lebensbedürfnisse steigen oder fallen müssen. Dasselbe ließe sich von der Verstärkung des Schaafsstapels und den wollenen Tuchen sagen.

Wir haben behauptet, ein Pferd consumire im Allgemeinen so viel, als acht Menschen. Das Land ist mit Armen überladen, denen es an Nahrung fehlt, und zwar in dem Grade, daß man zur Erleichterung der Bürde auf ein sehr schlimmes Auskunftsmittel verfallen ist. Man begünstigt die Auswanderung unserer tüchtigsten Bauern. Auf diese Weise gehen für den Staat viele Kräfte verloren, und um nur in der Gegenwart uns etwas freier rühren zu können, übersehen wir die Möglichkeit, daß uns einst diese Auswanderer feindlich gegenüberstehen werden, und statt uns eines wirklich guten und ausführbaren Heilmittels zu bedienen, entvölkern wir unser Land, unsern Pferden zu Liebe.

So wichtig nun aber auch die eben vorgetragenen Mo=

---

*) Es ist bemerkenswerth, daß zu der Zeit, wo Privatequipagen in Großbritannien gewöhnlicher wurden, eine Parlamentsacte durchging, durch welche der allzustarken Vermehrung dieser Fuhrwerke gesteuert werden sollte, „damit nicht die Pferde den Armen die Nahrungsstoffe wegfressen möchten.“

mente sind, so giebt es doch noch weit beachtungswerthere Rücksichten, die wir hier nicht mit Stillschweigen übergehen werden; nämlich die großen finanziellen Resultate, die sich durch die Ausführung unsers Projects gewinnen lassen. Die Erfahrung der letzten 30 Jahre hat gezeigt, daß wir im Bezug auf Ireland eine fehlerhafte Politik befolgt haben. Eine Bevölkerung, die beständig mit dem Hunger kämpft, kann nicht durch Erziehung auf der einen, und Zwang auf der andern Seite gebessert werden. Die Gesetze mögen an sich noch so vollkommen seyn, und sie mögen noch so gut gehandhabt werden, so werden sie doch bei einer zu starken und nothleidenden Volksmenge immer ihres Zweckes verfehlen. Sie will Brodt haben, und der Mangel an Brodt war bisher an der politischen und moralischen Zerrüttung der Ireländer schuld. Wenn wir aber durch die Anwendung von Maschinenkräften diesem Mangel abhelfen, so stiften wir nicht, wie Canning, ein transatlantisches Reich, sondern restauriren in unserer Nähe eines, welches uns durch gemeinschaftliche Interessen, Verfassung und Verwandtschaft eng verbrüdert ist. Schaffen wir ihnen nur Brodt, und sie werden von selbst an Bildung, Fleiß, Wohlstand und Glück gewinnen. Entfernen wir das Joch, welches bisher auf der schönsten Menschenrace der Welt lastete, und Ireland wird an England nicht mehr saugen, sondern die Finanzen des letztern verbessern helfen, und wenn Ireland den Culminationspunct seiner Größe und seines Glücks erst später erreicht, als Schottland und England, so wird es aus eben dem Grunde auch länger blühend bleiben, als die beiden letzten Länder.

In verschiedenen Zweigen der regelmäßigen Einkünfte wird durch Anwendung der Maschinenkräfte sehr bedeutend erspart werden. Bei'm Postwesen allein wird diese Ersparniß über $\frac{1}{2}$ Million betragen, während die Verproviantirung der Marine und Armee, wegen der Wohlfeilheit der ersten Lebensbedürfnisse, bedeutend weniger kosten würde.

Die Korngesetze sind ebenfalls ein Uebel, welches durch die allgemeine Annahme jenes Plans vollkommen getilgt werden wird,

ohne daß sie zurückgenommen zu werden brauchen, indem deren Zurücknahme sich dann gar nicht mehr nöthig machen wird.

Nicht allein das Getraide wird in Menge zu haben und wohlfeil seyn, sondern alle Lebensbedürfnisse werden sich nach dem Preise desselben wohlfeiler stellen. Mißwachs wird abgelegene Gegenden nicht mehr mit vorübergehender Hungersnoth und Seuchen bedrohen, sondern die Dampffuhrwerke werden die landwirthschaftlichen Producte sogleich in Menge nach einer solchen Gegend schaffen. Alsdann werden die Häringe des Canals nicht mehr zum Düngen der Felder der benachbarten Grafschaften gebraucht, sondern in ganz England frisch verspeis't werden, und man wird die unerschöpflichen Häringszüge nicht mehr ungestört von Loch Fine abziehen lassen, was jetzt geschieht, weil der Mangel an Absatz nach dem Binnenlande zu die Häringsfischerei unvortheilhaft macht.

Es läßt sich leicht einsehen, daß alle diese wichtigen Resultate das Land in den Stand setzen werden, der Staatsschuld gewachsen zu seyn, und sie abzutragen. Die Steuern werden, wenn Armuth und Ueberbevölkerung nicht mehr fühlbar sind, alles Drückende verlieren, während die bedeutenden Ersparungen, welche dem zufolge sich in allen Zweigen der Staatseinkünfte anhäufen werden, schnell einen Tilgungsfond bilden müssen, dem selbst unsere gewaltige Schuld endlich weichen wird.

Nachdem wir auf diese Weise die Wichtigkeit der fraglichen Einrichtung, sowohl in Ansehung des allgemeinen, als des politischen Nutzens einigermaaßen dargelegt haben, wollen wir einem oder zwei Einwürfen begegnen.

Man wird einwenden, daß die Vermehrung von Nahrungsstoffen unsere Bevölkerung vermehren und zuletzt schlimmere Uebel herbeiführen wird, als diejenigen, denen jetzt dadurch abgeholfen wird. Unsere Bevölkerung wird allerdings zunehmen; allein was hat das zu sagen, wenn wir viele Generationen hindurch vor der nachtheiligen oder fühlbaren Ueberbevölkerung, d. h. vor Armuth, Laster, Elend und Krankheiten gesichert sind? Sollen wir dieß Mittel etwa unterlassen, weil die Volksmenge allmälig wie-

der den höchst möglichen Stand erreichen dürfte? Dieß wäre ungefähr eben so vernünftig, als ob ein Hungriger nicht essen wollte, weil er doch wieder hungrig werden würde. An uns ist es, die Zeit des Unglücks weiter hinauszuschieben, und die folgenden Generationen mögen für sich selbst sorgen. Fordert etwa Vernunft, Menschlichkeit, Klugheit, oder Pflicht von uns, die furchtbare Krisis, die unserer ganzen Nation mit nahem Elend droht, nicht zu vermeiden, weil sich vermuthen läßt, daß unsern Nachkommen in 150 Jahren eine ähnliche Krisis bevorstehen dürfte? Nimmermehr! Dieser Krisis ihren Lauf zu lassen, hieße einen Volksselbstmord begehen, und alle moralischen Obliegenheiten, die wir Gott, uns selbst, unserm Nächsten und der menschlichen Gesellschaft schuldig sind, vernachlässigen.

Ein anderer Grund dagegen, daß man statt der thierischen Kräfte mechanische anwende, wird von den Landwirthen aufgestellt werden, welche in dem daraus entstehenden Ueberfluß an Nahrungsstoffen die Verunwerthung aller landwirthschaftlichen Producte erkennen werden. Auch dieß geben wir zu; allein wir behaupten, daß die Landwirthe auf der andern Seite eben soviel gewinnen müssen. Die Summe, welche durch das Aufreiben der Pferde zugesetzt wird, ist ein todtes Capitel, welches durch einen gewissen Gewinn an jeder zu transportirenden Waare gedeckt werden muß. Wenn aber diese Waaren für einen bestimmten und niedrigern Preis transportirt werden können, so wird der Preis der Waaren selbst dadurch verhältnißmäßig wohlfeiler werden. Deßhalb wird zwar der Landwirth seine Erzeugnisse wohlfeiler verkaufen, aber auch seine Waaren wohlfeiler einkaufen, und so gleicht sich Eins durch das Andere aus. Was er an dem Preise des Getraides verliert, gewinnt er an allen zu transportirenden Lebensbedürfnissen wieder. Vermindert sich seine Einnahme, so vermindert sich auch verhältnißmäßig seine Ausgabe, und so bleibt sich seine Lage im Wesentlichen gleich.

Wir hegen keineswegs die thörichte Absicht, daß ohne alle Ausnahme, statt der thierischen Kräfte, Maschinenkräfte angewendet werden sollen, obwohl der Staatsöconom hierin die Lösung

aller malthusischen Schwierigkeiten in unbegränzter Ausdehnung und Dauer finden dürfte. Wir wünschen vor der Hand bloß die theilweise Annahme des Plans, und zwar in einer solchen Ausdehnung, daß dadurch der gegenwärtige Nothstand aufgehoben, und der Nationalwohlstand wiederhergestellt wird. Bei einem solchen Versuche läuft man keine Gefahr, und die Umwandlung wird so allmälig erfolgen, daß eine friedliche Ausgleichung der einander widerstrebenden Interessen stattfindet, und der Gesammtreichthum und das Gesammtwohlbefinden der Nation keine großen Schwankungen erleiden.

Wenn wir also, statt der jetzt gebräuchlichen theuern und unproductiven Thierkräfte, Maschinenkräfte anwenden können, so sollte dieser Tausch zum Besten aller Volksclassen unstreitig so schnell und ausgedehnt als möglich geschehen. Daß der Dampf anwendbar ist, läßt sich nicht bezweifeln, wie wir später zeigen werden, oder ist vielmehr schon genügend bewiesen. Der Bericht der Commission des Hauses der Gemeinen, den wir weiter unten mittheilen, stellt dieß fest; jedoch ist das Zeugniß mehrerer als Zeugen auftretenden scharfsinnigen und practischen Männer, im Bezug auf die einzelnen Vortheile, die der hier empfohlene Plan in commercieller und öconomischer Hinsicht darbieten wird, für uns zu wichtig, als daß wir schon hier die Gelegenheit vorbeilassen dürften, uns darauf zu berufen, indem dadurch der Hauptschluß vollkommen bestätigt wird, zu welchem die besagte Commission nach dreimonatlicher unpartheiischer und gründlicher Untersuchung der Sache gelangte: daß nämlich die Annahme von Maschinenkraft statt der thierischen, in Ansehung der innern Communicationsmittel, einer der wichtigsten Fortschritte sey, die je stattgefunden haben.

Wir haben in der Vorrede gesagt, daß wir die officiellen Zeugenaussagen, welche im Herbst 1831 vor der besonders beauftragten Commission des Hauses der Gemeinen im Bezug auf die Dampfwagen abgelegt worden sind, zur Unterstützung unserer Ansicht mittheilen würden. Diese Commission wurde auf Hrn. Gurney's Antrag, auf Veranlassung der hohen Besteuerung der

durch Dampf oder Gas getriebenen Fuhrwerke, eingesetzt, und widmete der gründlichen Untersuchung des Gegenstandes drei Monate. Der Bericht derselben wurde, sammt den Zeugenaussagen, auf Befehl des Hauses gedruckt.

Wir theilen zuerst die Aussagen des Obersten Torrens, eines Parlaments-Mitgliedes, mit:

„Haben Sie den Folgen Aufmerksamkeit geschenkt, welche durch die Anwendung von Dampfwagen, statt der durch Pferde gezogenen, auf gewöhnlichen Straßen oder Wagen, für unsere Landwirthschaft entspringen werden?" — „Ja." —

„Was würde die Folge davon seyn?" — „Meines Erachtens würde die Landwirthschaft aus dieser Einrichtung großen Nutzen ziehen." —

„Geben Sie die Gründe an, weßhalb Sie glauben, daß es für den Landwirth ersprießlich seyn würde, wenn man statt der Kräfte der Thiere, die von Erzeugnissen des Bodens leben, Maschinenkräfte anwendete." — „Meines Erachtens wird die Landwirthschaft in demselben Maaße blühend seyn, als die Quantität der zu Markte gebrachten Producte die Quantität der auf den Transport verwandten übersteigt. Wenn, statt der von Pferden gezogenen Wagen, Dampfwagen in Gebrauch kommen, so kann dieß nur geschehen, weil diese das wohlfeilere Transportmittel sind. Wenn der Transport der Bodenerzeugnisse weniger kostet, so wird dadurch nothwendig die Quantität der Producte vermindert, welche der Transport einer gegebenen Quantität bis auf den Markt verschlingt, und folglich der Nettoüberschuß vermehrt, nach dessen Größe sich der blühende Zustand der Landwirthschaft richtet. Wenn, z. B., der Werth von 200 Maltern Getraide dazu gehört, um 400 zu bauen, und der Transport abermals den Werth von 100 Maltern kostet, so stellen 100 Malter den Nettoertrag dar. Läßt sich nun durch Dampffuhrwerke der Transport für den Werth von 50 Malter bewirken, so steigt der Nettoertrag von 100 auf 150 Malter, und folglich wird sowohl das Einkommen des Pachters, als das des Grundherrn, verhältnißmäßig vermehrt. Viele Grundstücke

können gegenwärtig nicht angebaut werden, weil die Productions = und Transportkosten mehr betragen, als das Product auf dem Markte einbringt. Würde jedoch die Quantität des Productes, welche der Transport desselben verschlingt, hinlänglich vermindert, so würde mancher unproductive Boden in Cultur genommen werden, der jetzt dem Pfluge nicht zinsbar ist."

„Aus denselben Gründen würde die Verringerung der Transportkosten gestatten, daß man auf alle bereits cultivirten Grundstücke mehr Arbeit und Capital verwendete. Dieß näher zu erklären, ist nicht nöthig, da man als bekannt voraussetzen kann, daß jede Verbesserung, durch die es möglich wird, früher nicht cultivirte Ländereien zu bebauen, uns auch in den Stand setzt, Ländereien, die bereits cultivirt worden, besser zu bebauen."

„Wenn man die Pferde von den gewöhnlichen Straßen verbannte, würde sich dann nicht die Nachfrage nach Hafer, Pferdebohnen und Futterkräutern vermindern, und daher nicht Land außer Cultur gesetzt, und Arbeiter unbeschäftigt werden?" — „Wenn die Dampfwagen sehr plötzlich in Gebrauch kämen, und durch solche die Pferde sehr schnell verdrängt würden, so glaube ich allerdings, daß auf eine gewisse Zeit jene Folge daraus entspringen würde; allein in der Praxis sieht die Sache anders aus; die Dampfkutschen können nur ganz allmälig in Gebrauch kommen, und deren wohlthätige Wirkungen auf den Ertrag des Handels, indem landwirthschaftliche Producte wohlfeiler auf den Markt gebracht werden können, wird das Einkommen vermehren, der Industrie einen neuen Impuls geben, und ein stärkeres Bedürfniß an Arbeitern erzeugen, so daß durch diesen allmäligen Fortgang der Sache wohl kein Land außer Cultur gesetzt werden dürfte, indem die Zunahme der Volksmenge alle die Producte consumiren würde, welche die durch die Dampfkutschen verdrängten Pferde zu consumiren aufhören. Was das Bedürfniß an Arbeit betrifft, so richtet sich dasselbe nach der Quantität von Nahrungsmitteln und rohen Materialien, welche auf eine wohlfeile Weise erlangt werden können, und da durch die Verdrängung der Pferde mehr Nahrungsmittel und Materialien vor-

handen seyn werden, so wird durch Einführung der Dampfkutschen die Nachfrage nach Arbeit sich zuletzt außerordentlich vermehren, und keineswegs vermindern. Man hat angenommen, daß auf den gewöhnlichen Straßen Großbritannien's gegenwärtig 1 Million *) Pferde angewandt werden, und man rechnet, daß ein Pferd so viel Nahrungsmittel braucht, als acht Menschen. Wenn also die Dampfwagen in solcher Ausdehnung in Gebrauch gebracht werden könnten, daß dadurch alle Pferde von den gewöhnlichen Straßen verdrängt würden, so würde Nahrung und Nachfrage für acht Millionen Leute mehr vorhanden seyn. Wenn wir aber ferner in Betracht ziehen, daß wir durch die Verringerung der Transportkosten in den Stand gesetzt werden würden, Landstriche zu cultiviren, welche gegenwärtig nicht mit Vortheil bebaut werden können, und daß uns dadurch ferner die Möglichkeit gegeben werden würde, auf die bereits cultivirten Ländereien mehr Arbeit und Capital zu verwenden, so halte ich mich zu dem Schlusse berechtigt, daß die Bevölkerung, der Reichthum und die Macht Großbritannien's wenigstens verdoppelt werden würden, wenn alles Zugvieh von den gewöhnlichen Straßen durch Dampfkutschen verdrängt würde."

„Man giebt an, manche Ländereien seyen so arm, daß nur Hafer darauf gebaut werden könne; würde nun nicht die Anwendung des Dampfes, statt der Pferdekraft, die Folge haben, daß die zur Cultivirung solcher Ländereien erforderliche Arbeit ferner keine Anwendung fände?" — „Wenn es wirklich Ländereien giebt, welche die besondere Eigenschaft haben, daß Hafer das einzige verkäufliche Erzeugniß ist, welches darauf gebaut werden kann, so wird allerdings diese besondere Art von Land für diesen besondern Erwerbszweig verloren gehen; allein die Ausdehnung der Cultur über andere Ländereien, welche diese besondere Eigenschaft nicht besitzen, würde weit mehr Personen beschäfti-

---

*) Hierunter sind die Ackerpferde nicht mit begriffen, welche ich weiter oben mit eingerechnet habe, wo von allen Pferden, außer den Luxuspferden, die Rede war.

gen, als diejenigen, welche die Bebauung von Land, das nur Hafer trägt, aufgeben müßten. Ich bezweifle jedoch, daß irgend eine überhaupt culturfähige Bodenart existire, auf der sich nichts, als Hafer bauen ließe, und wo nicht, entweder für Menschen oder für Vieh, irgend ein anderes landwirthschaftliches Product gezogen werden könnte, nach welchem die sich vermehrende Bevölkerung Nachfrage erzeugen würde."

„Die Commission ist im Allgemeinen der Ansicht, daß wenigstens vor der Hand die Dampfwagen mehr zum Transport von Reisenden, als zum Transport schwerer Waaren gebraucht werden, und folglich nur die zum erstern Zwecke dienenden Pferde verdrängen dürften. Sind Sie der Meinung, daß die Anwendung des Dampfes in dieser Beziehung auf die Landwirthschaft und die Nachfrage nach Arbeit schädlich einwirken müsse, ohne daß dieser Schaden durch entsprechenden Vortheil ausgeglichen werde?" — „Unter dieser Voraussetzung, nämlich daß die Dampfkutschen nur zum Transport von Reisenden dienen, und die Veränderung plötzlich im Großen eintrete, bin ich allerdings der Meinung, daß die Nachfrage nach landwirthschaftlichen Erzeugnissen anfangs geringer werden würde. Allein die natürliche Folge der Dinge würde diese seyn: So wie die Nachfrage nach landwirthschaftlichen Producten sich verminderte, würden dieselben im Preise fallen, die Nahrungsmittel wohlfeiler werden, und diese Wohlfeilheit theils den arbeitenden Classen, theils den Capitalisten zu Gute kommen; denn die erstern würden effectiv höhern Lohn erhalten, die letztern ihr Capital zu höhern Interessen benutzen. Diese Erhöhung des Lohns und des Ertrags der Capitalien würde den Fabriken neuen Aufschwung geben, und die davon lebende Bevölkerung vermehren, so wie der Industrie neue Capitalien zufließen lassen. Die Landwirthschaft würde also nur vorübergehend gedrückt werden, denn durch die Vermehrung der Volksmenge würde eine stärkere Nachfrage nach landwirthschaftlichen Producten entstehen, so daß das früher durch die Pferde consumirte Futter bald einen andern Ausweg finden würde; so daß selbst bei der übertriebenen und höchst unwahrscheinlichen An-

nahme, daß die Dampfkutschen nie dazu verwandt werden würden, um landwirthschaftliche Producte wohlfeiler zu Markte zu bringen, dem Lande doch ein sehr großer Vortheil erwachsen würde, indem sich unsere industrielle Bevölkerung sehr vermehren, und England in noch höherm Grade, als gegenwärtig, der Weltmarkt für Fabrikwaaren werden würde. Das Verdrängen der Pferde durch Maschinenkräfte würde in der That dasselbe bewirken, als ob zu unserm Lande ein bedeutendes fruchtbares Gebiet hinzugefügt würde, welches an Größe demjenigen gleichstände, auf dem jetzt das Futter für sämmtliche, auf den gewöhnlichen Straßen angewandte, Pferde gebaut wird. Eine solche Vergrößerung an fruchtbaren Ländereien würde, wenn sie in England plötzlich geschähe, anfangs den Werth der landwirthschaftlichen Producte verringern und den Besitzern der alten Ländereien Schaden zufügen; allein Niemand würde darum behaupten, daß, wenn wir die Insel Großbritannien um neue fruchtbare Landstriche vergrößern könnten, das öffentliche Interesse darunter leiden würde. Niemand wird einen so ungereimten Satz aufstellen; allein eben so albern wäre es, wenn Jemand daran etwas auszusetzen fände, daß man durch Vertauschung der Pferdekraft mit Maschinenkraft die Nahrungsmittel für Menschen vermehrte."

„Würde nicht außer den bereits von Ihnen angeführten Vortheilen, welche die Einführung der Dampffuhrwerke mit sich bringen dürfte, die vermehrte Geschwindigkeit und Wohlfeilheit des Verkehrs sehr große Vortheile für das Publikum in ihrem Gefolge haben, welche auch den bei der Landwirthschaft interessirten Capitalisten und Arbeitern in hohem Grade zu Gute kommen müßten?" — „Allerdings."

„Da man unmöglich annehmen kann, daß der Dampf die Pferde ganz verdrängen, und nur zur Beförderung der Reisenden verwandt werde, und man sich desselben nothwendig, wie gegenwärtig der Packwagen und Diligencen, zur schnellen Beförderung leichter Waaren sowohl, als Reisenden bedienen würde (vorausgesetzt nämlich), daß dieses Transportmittel wohlfeiler ist, als mit Pferden bespannte Wagen, indem es sonst nicht in Ge-

brauch kömmen würde), so scheint eine solche Wohlfeilheit des Transports solcher Güter auf die Consumtion derselben günstig wirken, und deßhalb eine stärkere Nachfrage nach Arbeit und Nahrungsmitteln veranlassen zu müssen." — „Nach dem bereits oben, im Bezug auf die Landwirthschaft Angeführten, ist der Marktpreis der Producte die Summe der Productions- und Transportkosten. Eine Verminderung der letztern wirkt genau so, als eine Verminderung der erstern; deßhalb werden die Consumenten alle durch Dampfwagen transportirten Producte wohlfeiler erhalten, und dadurch in den Stand gesetzt werden, dergleichen Artikel in größerer Menge zu consumiren. Diese größere Consumtion wird eine stärkere Nachfrage nach Arbeit veranlassen. Die industrielle Bevölkerung wird sich vermehren und auf die Landwirthschaft zurückwirken, indem eine stärkere Nachfrage nach Nahrungsmitteln entsteht. Dieses wohlfeilere innere Transportmittel wird nicht nur dem inländischen Consumenten die leichten und feinen Manufacturwaaren wohlfeiler liefern, sondern die Preise der letztern auch für die fremden Märkte verringern. Dadurch erlangen wir aber auf den Märkten des Auslandes ein noch größeres Uebergewicht als gegenwärtig, und unser Ausfuhr-Handel wird sich heben. So wird also abermals eine vermehrte Nachfrage nach Manufacturwaaren und Manufacturarbeitern, und somit noch eine wohlthätige Rückwirkung auf die Landwirthschaft entstehen. Jemehr wir also die verschiedenen Wirkungen betrachten, die ein wohlfeileres Transportmittel auf die Erwerbszweige des Landes äußern muß, desto mehr werden wir uns überzeugen, daß der Wohlstand und die Bevölkerung dadurch wachsen werden, und daß die Landwirthschaft keineswegs dadurch beeinträchtigt werden, sondern an dem allgemeinen Aufschwunge des Landes Theil nehmen werde. Uebrigens wird die Schnelligkeit der Communication, und die dadurch in Bezug auf Waaren und Reisende ersparte Zeit, Wirkungen hervorbringen, deren Betrag sich kaum berechnen läßt."

Der Baumeister Hr. John Farey gab folgende Zeugenaussage von sich:

„Die Dampfkraft treibt bei einem schnellen Gange des Fuhrwerks dasselbe so wohlfeil, als bei einem langsamern Gange. Dieß zeigt sich auf den Eisenbahnen im practischen Leben, und auf gewöhnlichen Straßen wird es sich ebenso verhalten, wenn sich die Dampfwagen so anfertigen lassen, daß sie die schnelle Bewegung vertragen, ohne mit Maschinerie überladen zu seyn. Dieß wird einer ihrer Hauptvorzüge vor den Pferdefuhrwerken seyn, deren Kostspieligkeit sich mit der Geschwindigkeit vermehrt. Es läßt sich mit Grund annehmen, daß man endlich mit Dampf viel geschwinder reisen werde, als es mit Pferden irgend möglich ist; kurz, daß, wie jetzt auf den Eisenbahnen, die Geschwindigkeit nur durch die Berücksichtigung der Sicherheit der Reisenden beschränkt werden wird."

„Was meinen Sie zu der Fortbewegung der Frachtwagen durch Dampf?" — „Ich habe diesem Gegenstande nie im Detail Aufmerksamkeit geschenkt, und bin also nicht vorbereitet, Auskunft darüber zu ertheilen. Der Preis des geschwinden Transportes von Passagieren oder Gütern, wie er durch Postkutschen oder Packwagen geschieht, wird die Transportkosten eines gleichen Gewichts an Waaren auf langsamfahrenden Frachtwagen immer so sehr übersteigen, daß ich nicht absehe, wie die Dampffrachtwagen in Gebrauch kommen könnten, indem sie ziemlich mit denselben Schwierigkeiten zu kämpfen haben würden, wie die Dampfkutschen. Der Theorie nach würden die Kosten des Dampftransports dem Gewicht und der Entfernung angemessen seyn, ohne daß (wie oben bemerkt) die Schnelligkeit der Bewegung dabei in Betracht käme; um, z. B., eine mit zwei Tonnen beladene Kutsche nur zehn Meilen weit zu transportiren, wird dasselbe Brennmaterial consumirt, und dieselbe Abnutzung der Maschinerie verursacht werden, wenn der Weg in einer, als wenn er in vier Stunden zurückgelegt wird. Der Lohn der Maschinenaufseher, Conducteurs und Ofenwärter würde bei dem schnellen Transport nur $\frac{1}{4}$ so groß seyn, und die erste Auslage für die Maschinerie ebenfalls nur $\frac{1}{4}$ betragen, weil bei'm langsamen Fahren viermal soviel Maschinen, sammt den dazu gehörigen Leuten, zu gleicher Zeit unterwegs seyn müssen,

wenn dasselbe geleistet werden soll, wie bei'm schnellen Fahren. Bei'm langsamen Fahren wird man also weit weniger verdienen können, als bei'm schnellen."

„Glauben Sie, daß in Betracht der verhältnißmäßigen Auslagen für Pferdefuhrwerke und Dampffuhrwerke, die letztern um die Hälfte billiger fahren können, als die erstern?" — „Meiner Ansicht nach dürften die Dampfkutschen, bald nachdem sie in Gebrauch gekommen, für $\frac{1}{3}$ des jetzigen Preises der Diligencen fahren können; allein, wenn dieser Erwerbszweig überhaupt in Aufnahme kommen soll, so muß er den Unternehmern die Aussicht auf großen Gewinn, auf einen weit höhern Gewinn gewähren, als gegenwärtig von den Eigenthümern der Diligencen gehofft wird. Diese letztern bringen, in Ansehung der darauf verwandten Capitalien und Mühe, wohl weniger ein, als irgend ein anderes hier zu Lande mit Energie betriebenes Geschäft. Der Hauptgrund liegt darin, daß so viele Pferde daraufgehen, daß, in Ansehung der Kosten der Erhaltung und Anschaffung der Pferde, beständig Schwankungen stattfinden, und daß die Diligencen-Unternehmer zu Zeiten, wo Stockungen im Handel eintreten, und folglich weniger gereis't wird, ihr Geschäft nicht in's Kleine ziehen können, indem Leute und Pferde fortgehalten werden müssen, und man leicht mehr dabei verliert, wenn man die Fuhren einstellt, als wenn man, in Erwartung besserer Zeiten, mit halber Ladung fährt und die Pferde auf kleinere Rationen setzt. Wenn die Diligencen immer gehörig besetzt sind, was, zumal bei schönem Reisewetter, der Fall ist, so gewähren sie einen sehr bedeutenden Profit, und dadurch entsteht die Versuchung, mehr Kutschen in Gang zu bringen, als für alle Jahreszeiten im Durchschnitt nöthig sind, daher denn in schlechten Zeiten Verlust eintritt. Wenn die Dampfkutschen eingeführt würden, so wäre von einem Verlust dieser Art nicht mehr die Rede; denn sie können fast ohne Schaden müßig stehen, und ohne neue Auslagen wieder in Gang gebracht werden. Auch schwankt das Brennmaterial bei Weitem nicht in dem Grade, wie das Getraide, im Preise und in der Güte, und das Betriebs-

capital bei Dampffuhrwerken nutzt sich bei weitem nicht so schnell ab, wie bei Pferdefuhrwerken. Um dasselbe zu leisten, wie eine Dampfkutsche, muß man erst eine Menge Pferde kaufen, und dann mit Stallung, Futter, Knechten un Geschirr in Stand erhalten, wogegen die täglichen Kosten für Brennmaterial und Leute bei der Dampfkutsche weit geringer seyn werden. Der Wagner wird für Reparaturen dasselbe erhalten, wie gegenwärtig; allein die Reparaturen der wenigen Maschinen werden, obgleich sie bei jeder einzelnen nicht unbedeutend sind, doch gegen die Kosten, welche durch den Verlust von Pferden, und die Abnutzung des Geschirres verursacht werden, gar nicht in Betracht kommen. Die Postpferde müssen alle drei Jahre ganz neu angeschafft werden, und die Auslagen für Geschirre, Hufbeschlag und den Roßarzt sind nicht unbedeutend. Dagegen werden die Maschinen, wenn ihre jährliche Instandhaltung auch ebensoviel kostet, als die zuletzt aufgeführten drei Posten bei Pferden, doch eine lange Reihe von Jahren halten, ohne daß man sie neu anzuschaffen braucht. Die metallenen Theile der Maschine nutzen sich nur an besondern Stellen ab, welche reparirt, oder neu eingesetzt werden können; wenn aber ein Pferd auch nur an einem Theile, sey es an den Füßen, Augen, oder Lunge, krank ist, so ist es für den Diligencendienst ein für allemal verloren."

„Eine Dampfkutsche, welche langsamer als zehn Meilen in der Stunde fährt, muß wohl wegen der größern Kosten des Brennmaterials mehr Aufwand verursachen?" — „Nein; es würde um so weniger Brennmaterial verbraucht werden, als die Kutsche langsamer führe, so daß man auf dieselbe Strecke Wegs ebensoviel consumiren würde, die Kutsche möchte nun langsam oder schnell fahren. Wenn aber von dem Profit die Rede ist, so spricht Alles für das schnelle Fahren; denn alle langsam transportirten Güter müssen für wohlfeile Fracht verdungen werden, wogegen man für schnellen Transport ungleich mehr zahlen wird, weil der schnelle Transport durch Pferde so ungleich theurer ist. Man kann, z. B., eine Tonne Güter mit einem gewissen Aufwand an Brennmaterial durch Dampfkraft 1 Meile weit trans-

portiren; allein die Geschwindigkeit der Kutsche mag nun $2\frac{1}{2}$ Meilen oder zehn Meilen auf die Stunde betragen, so wird doch immer gleich viel Brennmaterial dazu gehören, um die Tonne Güter 1 Meile fortzuschaffen. Der Zustand der Wege kann in dieser Beziehung allerdings einen Unterschied machen; das Obige gilt von harten und guten Wegen; bei schmutzigen wird schnelles Fahren etwas theurer seyn, als langsames; es versteht sich auch, daß die Maschinen auf das schnelle Fahren besonders eingerichtet seyn müssen; denn solche, deren Bau nur auf langsames Fahren berechnet ist, werden, wenn man sie übernimmt, verhältnißmäßig weniger günstige Resultate liefern, als wenn man nicht über die angemessene Geschwindigkeit hinausgeht. Indeß wird der Mehraufwand, den das schnelle Fahren durch Dampfkraft veranlaßt, nur gering seyn, und gegen den Mehraufwand, den das schnelle Fahren mit Pferden erheischt, gar nicht in Betracht kommen; denn die Pferde können, wenn sie keine Last zu tragen oder zu ziehen haben, sich nur mit einer gewissen Geschwindigkeit fortbewegen, indem dann ihre ganze Muskelkraft darauf verwandt wird, das Gewicht ihres eigenen Körpers fortzubewegen. Die Geschwindigkeit, mit welcher die Postkutschen jetzt fahren, nähert sich derjenigen, mit welcher die Pferde ohne alle Ladung laufen können, so sehr, daß die auf den Zug verwendbare Kraft ungemein gering ist. In allen Fällen verlieren die Pferde in einem weit größern Verhältniß an Zugkraft, als sie an Geschwindigkeit gewinnen, und deßhalb wird die Arbeit, die sie leisten, um so theurer, je schneller sie laufen. Die schnellsten Diligencen legen jetzt in der Stunde 11 Meilen zurück, und eine größere Geschwindigkeit läßt sich mit ihnen, wegen der natürlichen Gränzen der thierischen Kraft, nicht wohl erreichen; denn schon so muß der Poststall alle 2 — 3 Jahr ganz neu besetzt werden. So verhielte sich also die Dampfkraft zur Pferdekraft, während beide in wirklicher Thätigkeit sind; allein der wahre Unterschied zwischen der Leistung einer Dampfmaschine und der eines Gespanns Pferde erscheint um so viel größer, wenn man bedenkt, daß, wenn man auf 2 — 3 beschäftigte

Dampfkutschen immer eine in Reserve hält, dieselben das ganze Jahr lang täglich 14 — 15 Stunden in Bewegung seyn können, ohne irgend einen andern Aufenthalt, als daß sie bei jeder Station von 7 — 8 Meilen etwa 2 Minuten lang anhalten, um Wasser einzunehmen, und auf diese Weise kann jede Dampfkutsche täglich 140 — 150 Meilen zurücklegen, während ein Gespann von vier Postpferden von 24 Stunden nur $7\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{2}$?) arbeiten, und jedes Pferd nur 15 Meilen täglich laufen kann, und bei dieser anstrengenden Arbeit sehr bald aufgerieben wird. Ein Karrenpferd, welches mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ Meilen in der Stunde zieht, kann täglich acht Stunden arbeiten, und auf diese Weise 20 Meilen zurücklegen. Man nehme an, daß in beiden Fällen, nämlich in dem, wo die Pferde mit 10 Meilen, und in dem, wo sie mit $2\frac{1}{2}$ Meilen Geschwindigkeit in der Stunde fortrücken, die Zugkraft während der Zeit, wo sie wirklich ziehen, dieselbe sey, so würde selbst in diesem Falle die nützliche Leistung sich zu Gunsten des langsamen Fahrens verhalten, wie 20 : 15; allein bei'm schnellen Fahren wird in der That weit weniger Arbeit geleistet, als bei'm langsamen, und man wird finden, daß ein Karrenpferd, welches $2\frac{1}{2}$ Meile in der Stunde zurücklegt, im Durchschnitt eine Zugkraft von 100 Pfunden, dagegen aber ein Postpferd, welches in der Stunde zehn Meilen weit läuft, nur eine Zugkraft von 28 Pfund ausüben kann. Vereinigt man die obigen Verhältnisse des zurückgelegten Wegs und der in beiden Fällen ausgeübten Zugkraft zu einem Producte, so stellen 20 Meilen täglich, multiplicirt mit 100 Pfund Zugkraft = 2000, die Arbeit eines Pferdes, welches in der Stunde $2\frac{1}{2}$ Meilen zurücklegt; und 15 Meilen täglich, multiplicirt mit 28 Pfund Zugkraft = 420, die Leistung eines Pferdes dar, welches in der Stunde zehn Meilen weit läuft, so daß im erstern Falle das nützliche Resultat $4\frac{3}{4}$mal größer ist, als im letztern, während sich bei der Dampfkraft die Leistung bei großer oder geringer Geschwindigkeit ziemlich gleich bleiben würde."

Davies Gilbert, Parlamentsglied, früher Präsident der K. Gesellschaft, und Vicepräsident des Instituts für bürgerliche

Maschinen-Baumeister, gab seine Meinung folgendermaaßen zu erkennen:

„Die Bemerkungen, welche ich mitzutheilen habe, beziehen sich hauptsächlich auf die Vortheile, welche die Dampffuhrwerke in Ansehung des schnellen Reisens darbieten. Es scheint mir äußerst schwer, im Bezug auf alle Localitäten und Wege, allgemein gültige Regeln aufzustellen; denn bei einer gewissen Belastung der Fuhrwerke, im Verhältniß zu der Breite des Radreifs, wird nicht leicht eine Straße viel leiden können, während eine übermäßige Belastung, wieder im Verhältniß der Breite des Radreifs, die Materialien des Wegs, und folglich den Weg selbst, vollkommen zermalmen und zerstören würde. Hieraus folgt, daß, da man die Räder nicht so breit anfertigen kann, daß sie zugleich auf die ganze Breite der Straße drücken, die Schwere der Fuhrwerke immer eine gewisse Gränze haben muß. So hat man, z. B., Fälle, daß die Steine der Heerstraßen durch Züge von schwerer Artillerie pulverisirt worden sind. Der langsame Transport schwerer Lasten läßt sich vielleicht auf gut gebauten und beinahe ebenen Straßen in der Art bewirken, daß die Pferde abgeschafft werden können; allein zur Erreichung großer Geschwindigkeit ist die Dampfkraft vorzüglich nützlich. Voriges Jahr sprach sich die Gesellschaft der bürgerlichen Maschinen-Baumeister, nachdem sie den Gegenstand lange untersucht hatte, dahin aus, daß die Kosten der von Pferden gezogenen Fuhrwerke bei 3 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde am geringsten seyen, und daß dieselben sich bis zur höchsten erreichbaren Geschwindigkeit ziemlich in demselben Verhältniß steigerten, wie die Geschwindigkeit selbst, wobei der höhere Preis der sich zum schnellen Fahren eignenden Pferde, der größere Aufwand für Futter und Wartung, die kürzere Dienstfähigkeit, und die Verkürzung der Stationen mit in Einrechnung gebracht waren. Da der Betrag der Reibung derselbe bleibt, und die zum Transport einer gewissen Last eine gewisse Höhe hinauf erforderliche Kraft sich nicht ändert, so ist der Theorie nach die zur Fortbewegung der Dampfwagen auf einer Eisenbahn nöthige Kraft von der Geschwindigkeit unabhängig, und in der Praxis wegen

des stärkern Widerstandes der Atmosphäre, der geringen Stöße, welche die Räder erleiden, der Trägheit des auf- und niedergehenden Kolbens ꝛc., nur wenig bedeutender. Die Kosten für das, was ich die Wirkung genannt habe, verhalten sich, wie die wirklich angewandte Kraft, multiplicirt durch die Geschwindigkeit, und der Verbrauch von Brennmaterial binnen einer gegebenen Zeit wird im geraden Verhältniß hierzu stehen; da jedoch die Zeit, welche zur Zurücklegung einer gewissen Entfernung gehört, sich umgekehrt verhält, wie die Geschwindigkeit, so wird der Theorie nach die Ausgabe für Brennmaterial für eine gegebene Entfernung dieselbe seyn, und in der Praxis sich ziemlich gleich bleiben. Mit der zur Bewegung von Körpern durch Wasser erforderlichen Kraft verhält es sich ganz anders; hier verhält sich der Widerstand, den die Flüssigkeit erzeugt, wie das Quadrat der Geschwindigkeit, und es ist daher höchst nachtheilig, wenn das Schiff vorne tiefer im Wasser steht, als hinten. Bei'm Rudern muß man die Ruder immer mit einer Geschwindigkeit bewegen, die der des Schiffes angemessen ist, und die angewandte Kraft wird sich daher verändern, wie das Quadrat der Geschwindigkeit; da die Kosten der Wirkung sich nun verhalten, wie die Kraft, multiplicirt durch die Geschwindigkeit, so wird sich die Consumtion von Brennmaterial verhalten, wie der Kubus der Geschwindigkeit in einer gegebenen Zeit, oder das Quadrat der Geschwindigkeit für einen gegebenen Raum. Durch Berichte über von Dampfbooten gemachte Reisen habe ich ermittelt, daß dieß Gesetz sich in der Praxis ziemlich bewährt, daher solche Dampfschiffe, welche nicht nur mit Berücksichtigung der Geschwindigkeit, sondern auch auf Ueberwindung des Widerstandes der Winde und Wellen gebaut sind, gewaltig viel Kraft erheischen, während man dagegen die größten Schiffe mit einer sehr geringen Kraft in der Stunde 2 — 3 Meilen weit fortbewegen kann, wenn Windstille ihnen den Gebrauch ihrer Seegel verbietet."

Hr. Goldsworthy Gurney, Erfinder und Patentträger der später beschriebenen Dampfkutsche, äußerte folgende Ansichten:

„Wie hoch berechnen Sie die verhältnißmäßigen Kosten ei-

ner Dampfkutsche und einer vierspännigen Postkutsche?" — „Das ist nach der Oertlichkeit, nach dem Preise des Brennmaterials und der Arbeit verschieden; aber überall wird durch die Dampfkutschen bedeutend, wenigstens die Hälfte erspart."

„Sie glauben, daß die Dampfwagen vorzüglich dazu dienen werden, Reisende zu fahren, und zwar für die Hälfte des gegenwärtigen Preises?" — „Ja, und in weniger Zeit."

„Können Sie der Commission einen genauen Kostenanschlag über die mit einer Dampfkutsche zu leistenden Fuhren, im Vergleich mit den Kosten einer gewöhnlichen Kutsche, übergeben?" — „Ja, ich werde das Gewünschte aufsetzen."

„Welche Geschwindigkeit der Dampfkutschen würde wohl auf öffentlichen Straßen die äußerste seyn, welche sich mit Gefahrlosigkeit verträgt?" — „Ich bin ohne Gefahr mit der Geschwindigkeit von 18 und 20 Meilen auf die Stunde gefahren; allein 12 Meilen in der Stunde ist vollkommen gefahrlos und ausführbar; die Geschwindigkeit wird sich vorzüglich nach der Möglichkeit eines sichern Regierens der Kutsche richten, und bei der eben angegebenen Geschwindigkeit hat das letztere keine Gefahr und Schwierigkeit."

Berechnung über die verhältnißmäßigen Kosten der Pferde- und Dampffuhrwerke.

„Um die verhältnißmäßigen Kosten der Pferde- und Dampfkraft bei'm Ziehen von Fuhrwerken auf gewöhnlichen Wegen abzuschätzen, will ich eine Strecke von 100 Meilen zu Grunde legen, und untersuchen, was es kosten würde, einen gewöhnlichen Eilwagen durch Dampf und durch Pferde so weit fortzubewegen."

„Die erste Auslage und die Abnutzung der gezogenen Kutsche bleibt sich in beiden Fällen gleich."

„Die Ausgaben für die bei den Kutschen angestellten Leute ist ebenfalls ziemlich dieselbe. In dem einen Falle bedarf man eines Kutschers und eines Conducteurs, in dem andern eines Maschinenaufsehers und Lenkers."

„Die Abgaben an die Regierung und das Chausseegeld müssen wir ebenfalls als gleich betrachten."

„Es bleibt uns also nur übrig, den Unterschied in den Kosten der Kraft nachzuweisen, inwiefern sich nämlich die Pferde zu dem Dampfe in dieser Beziehung verhalten. Wir basiren, wie gesagt, unsere Berechnung auf eine Wegstrecke von 100 Meilen. Um einen Eilwagen täglich einmal 100 Meilen hin und 100 Meilen her zu fahren, sind 100 Pferde nöthig; denn man rechnet gegenwärtig auf die Meile ein Pferd. Ein solches Postpferd kostet 20 — 30, also im Durchschnitt 25 Pf. Sterl.; die Auslage für die sämmtlichen Pferde beträgt also 2500 Pf. Sterl. Nun leisten aber drei Dampfwagen (von denen einer in Reserve gehalten wird) dieselbe Arbeit, und da jeder derselben etwa 500 Pf. Sterl. kostet, so hat man für Dampfwagen 1500 Pf. Sterl. aufzuwenden; deßwegen erspart man am Anlegecapital 1000 Pf. Sterl."

„Die Abnutzung der Pferde beträgt bei jedem im Durchschnitt 5 Pf. jährlich, und auf die 100 Pferde folglich 500 Pf. jährlich."

„Die Abnutzung der drei Dampfwagen wird, wenn man auf jeden höchstens 100 Pf. rechnet, nur 300 Pf. betragen; also erspart man an diesem Posten 200 Pf."

„Die Kosten für Hufbeschlag, Fütterung, Wartung, Geschirr 2c., betragen für jedes Pferd etwa täglich 3 Schilling, also für 100 Pferde 15 Pf."

„Die Kosten des Brennmaterials für zwei Dampfwagen, von denen der eine hin-, der andere herfährt, und die ebensoviel Arbeit verrichten, betragen 2 Pf. 10 Schilling, indem man dazu 100 Bushel Kokes zu $\frac{1}{2}$ Schilling pro Bushel braucht. Rechnen wir für die Pferdekraft 1 Schilling pro Meile, so wird dieß ziemlich auf dasselbe hinauslaufen. Die Ausgabe für Brennmaterial beträgt im Durchschnitt etwa drei Pence (pro Bushel); in manchen Kohlendistricten wird die Auslage nicht über 1 Penny, in andern Gegenden aber bis zu $\frac{1}{2}$ Schilling betragen."

„Bei dieser Berechnung habe ich die Kosten für Stallung nicht mit in Anschlag gebracht, welche weit bedeutender sind,

als die für die Schoppen, in denen man Kokes und Wasser aufbewahrt."

„Aus den obigen Angaben schließe ich, daß die Eilwagen mit Dampf für den 5ten Theil der Kosten fahren können, welche die Pferde veranlassen."

Uebersicht.

Pferdekraft.	Pfd.	Schill.	Dampfkraft.	Pfd.	Schill.
Auslage für Pferde	2500	—	Auslage f. Dampfwagen	1500	—
			Bilanz zu Gunsten der Dampfkraft	1000	—
Jährliche Abnutzung der Pferde	500	—	Abnutzung der Dampfmaschinenwagen	300	—
			Bilanz zu Gunsten der Dampfkraft	200	—
Hufbeschlag, Wartung, Fütterung, Geschirr, für 100 Pferde, täglich	15	—	Brennmaterial für Dampfwagen ½ Bushel auf die Meile, den Bushel à 6 Pence gerechnet	2	10
			Bilanz zu Gunsten der Dampfkraft	12	10

„Haben Sie der Commission noch Mittheilungen über Puncte zu machen, über die Sie nach Ihrer letzten Vernehmung nachgedacht haben?" — „Rücksichtlich des practischen Nutzens der Dampffuhrwerke habe ich nichts weiter mitzutheilen."

„Wünschen Sie sich über ihre frühern Aussagen noch ferner auszulassen, oder noch mehr Aussagen rücksichtlich des Gegenstandes zu machen?" — „Ich finde an meinen frühern Aussagen nichts zu ändern, doch will ich beiläufig bemerken, daß in den drei Schillingen täglich die Abnutzung der Pferde, die Abwartung und das Brennmaterial (Futter?) mit einbegriffen sind."

„Wie lange dauern Ihre Kessel?" — „Bei sorgfältiger Behandlung etwa drei Jahre."

„Wie oft müssen sie untersucht werden?" — Alle 2—3 Wochen; es richtet sich dieß nach den Gegenden, wo sie arbeiten; wenn das Wasser sehr viel Kalktheile enthält, so müssen sie öfter gereinigt werden; wo jener Umstand nicht stattfindet, kann man mit der Reinigung 1 — 2 Monate anstehen."

„Lassen sie sich leicht reinigen?" — „Allerdings, nach der neuen verbesserten Methode ungemein leicht."

„Ist das Reinigen ein theures Geschäft?" — „Ein gewöhnlicher Arbeiter reinigt eine Maschine in einem Tage; es bedarf dazu keines Maschinenbauers."

„Haben Sie der Commission noch irgend Etwas mitzutheilen?" — „Ich wollte im Allgemeinen, rücksichtlich der Hauptverbesserungen an Dampfmaschinen, durch die England's Wohlstand so ungemein viel gewonnen hat, und der Erwartungen, die man von der Einführung der Dampfwagen zu hegen hat, nur darauf aufmerksam machen, daß auch die feststehenden Dampfmaschinen direct auf Abschaffung der Pferde hingewirkt haben. Man nimmt zwar im Allgemeinen an, daß die herrliche Verbesserung des Hrn. Watt, nämlich das Absondern des Verdichters von dem Pumpencylinder, lediglich im Bezug auf die Ersparniß an Brennmaterial günstig gewirkt habe, und insofern wir auch mit den frühern Dampfmaschinen schon Bergwerke entwässern, und verschiedene einfache Arbeiten bewirken konnten, ist jene Ansicht ganz richtig. Allein meiner Meinung nach, hat Hr. Watt den Nationalwohlstand vorzüglich dadurch befördert, daß er die Dampfmaschine für die Zwecke des Fabrik- und Manufacturwesens anwandte, und die Vortheile, die dieß der Nation brachte, standen mit der Abschaffung der Pferde, deren Arbeit verhältnißmäßig so viel kostete, und so wenig leistete, daher dem Lande eine lästige Ausgabe veranlaßte, im geraden Verhältniß. Hält man diesen Gesichtspunct im Auge, so wird die Anwendung des Dampfs zum Ziehen von Fuhrwerken auf gewöhnlichen Wegen der Nation noch weit mehr Vortheil brin-

gen, als die bei den Manufacturen dienenden Dampfmaschinen, indem dadurch ungleich mehr Pferde erspart werden müssen. Zu Hounslow allein dienen gegenwärtig über 1000 Pferde zu Eilwagen und Postfuhren. Auf dem nur 5 Meilen langen Paddingtoner Wege dienen in diesem Augenblick über 1000 Pferde. Es läßt sich unmöglich genau angeben, wie viel Pferde in ganz Großbritannien jetzt den Eilwagen- und Postdienst versehen; allein man übertreibt vielleicht nicht, wenn man sagt, Millionen von Pferden. Ließen sich diese durch Maschinenkraft beseitigen, was ich durchaus für thunlich halte, so muß der Nationalwohlstand in demselben Maaße gewinnen, als die Pferde verdrängt werden. Wenn nachgewiesen ist, daß in Folge des gegenwärtigen Zustandes der Dampffuhrwerke ein Zugpferd weniger gebraucht wird, so sehe ich nicht ein, warum sich nicht alle dieselbe Art von Arbeit verrichtenden Pferde nach und nach beseitigen ließen. Man hat ermittelt, daß jedes Pferd so viel Nahrungsstoffe consumirt, als zur Subsistenz von acht Menschen gehören. Demnach können, statt eines jeden durch die Dampfmaschine verdrängten Pferdes, acht Menschen mehr leben. Wenn es sich also durchführen läßt, und ich sehe nicht ein, warum dieß unmöglich seyn sollte, daß die Arbeit der Pferde, der Hauptsache nach, durch Dampf verrichtet werde, so läßt sich leicht einsehen, daß dadurch für den Unterhalt unserer zunehmenden Bevölkerung in einer sehr ausgedehnten Weise gesorgt werden müsse. Durch Gesetze und Verfügungen läßt sich, meiner Ansicht nach, von Staatswegen in dieser Beziehung viel thun; allein die natürlichen Gesetze wirken viel durchgreifender, und man folgt dem Winke der Vorsehung, wenn man sie benutzt. Ich bin fest überzeugt, daß keine Maaßregel England mehr Vortheil bringen kann, als die Einführung der Dampfkutschen; dieß war immer meine Ansicht. Ich entsagte einem ehrenvollen und gewinnreichen Geschäft, um mich diesem Gegenstande, von dessen Wichtigkeit und Ausführbarkeit ich überzeugt war, ganz zu widmen. Die Maschinen unterliegen noch einigen Unvollkommenheiten; allein die Hauptschwierigkeiten sind, meiner Meinung nach, beseitigt, und die üb-

rigen werden der practischen Erfahrung weichen; wenn die Gesetzgebung oder andere Umstände der Einführung der Dampfkutschen keine Hindernisse in den Weg legen, so behaupte ich wohl nicht zu viel, wenn ich sage, daß in 5 Jahren durch ganz England Dampfkutschen fahren werden. Ich habe die letzten 6 Jahre dem Gegenstand alle meine Zeit geweiht, und mein Gefühl ist durch den gegenwärtigen Stand der Angelegenheit befriedigt. Auch Privat-Dampfkutschen werden in Gebrauch kommen, und es wird gegenwärtig eine solche unter meiner Leitung gebaut. Man wird in derselben schneller, gefahrloser und, weil man nicht zu füttern braucht, unabhängiger reisen."

Auch die geistigen Vortheile, welche die Anwendung der Dampfwagen mit sich bringen wird, sind von nicht geringer Wichtigkeit. Nur wenige andere Nationen denken wie der phlegmatische Holländer, der sich damit begnügt, wenn der Eilbote auf Canälen in der Stunde drei engl. Meilen zurücklegt, und der bei Lustparthien mit zwei Meilen zufrieden ist. Andere Leute wünschen, wenn sie sich dadurch keiner Gefahr aussetzen, so schnell als möglich zu reisen. Die Dampfwagen werden aber nicht nur die Unbequemlichkeiten des Reisens verkürzen, sondern lassen sich auch so einrichten, daß das Reisen selbst zu einer neuen Quelle des Genusses wird. Eine Dampfmaschine läßt sich mit der größten Sicherheit controlliren, und ist daher weit gefahrloser, als ein Pferdefuhrwerk. Es kann kein Zügel reißen, kein Pferd scheu werden und durchgehen ꝛc. Die Dampfkutsche ist, nach dem Berichte der Commission an das Haus, für die Reisenden vollkommen gefahrlos. Da dieser Punct höchst wichtig ist, so wollen wir hier die Aussage des Hrn. John Farey, eines äußerst erfahrnen Maschinenbauers und vollkommen unpartheiischen Zeugen, mittheilen, und obwohl wir in manchen Stücken seiner Ansicht nicht ganz beipflichten können, so legen wir doch im Allgemeinen auf sein Zeugniß einen hohen Werth.

„Hatten Sie Gelegenheit, in Hrn. Hancock's Kutsche *)

*) Diese Kutsche ist weiter unten beschrieben.

um scharfe Ecken zu fahren?" — „Ja, häufig; der von seinen Nebengebäuden umschlossene Hof ist außerordentlich eng, und das Ein- und Ausfahren, des scharfen Wendens wegen, höchst unbequem; dennoch geschieht es mit der Dampfkutsche ohne Schwierigkeit, während es mit einem vierspännigen Eilwagen unmöglich wäre."

„Bei welcher Geschwindigkeit des Wagens glauben Sie ohne Gefahr um eine scharfe Ecke wenden zu können?" — „Ich erinnere mich nicht, je bei einer bedeutenden Geschwindigkeit gewendet zu haben. Das sollte überhaupt, wenn man es vermeiden kann, mit keinem Fuhrwerke je geschehen, so wie sich denn überhaupt gar nicht annehmen läßt, daß eine Dampfkutsche genöthigt sey, im schnellen Fahren zu wenden; denn ihre Kraft läßt sich vollkommen controlliren, und in dieser Beziehung hat sie vor der gewöhnlichen Kutsche einen sehr großen Vorzug; denn vier Pferde stehen im Augenblick des Wendens nicht gehörig unter der Herrschaft der Zügel, und es hängt fast ganz von dem Willen der Thiere selbst ab, ob sie bei'm Wenden schnell oder langsam laufen. Bei den Dampfwagen, dagegen, kann der Conducteur die Kraft so genau reguliren, daß es ihm nie mißlingen wird, bei'm Wenden langsam zu fahren. Ich habe beobachtet, daß Hrn. Hancock's Wagen sich äußerst bequem regieren läßt, und sich sehr kurz wenden kann. Ich habe ihn auf dem neuen Wege (New Road) wenden sehen, ohne die Kutsche im Geringsten rückwärts gehen zu lassen, obgleich er sich, als er anfing zu wenden, mitten auf dem Wege befand."

„Wenn Sie bei'm Fahren um eine scharfe Ecke einer Kutsche begegnet wären, hätten Sie da augenblicklich anhalten können?" — „Allerdings. Es ist höchst merkwürdig, wie schnell sich der Wagen zum Stillstand bringen läßt; dieß ist einer der Hauptvortheile der Dampfkutschen. Ich habe Hrn. Hancock's Wagen selbst regiert, und gefunden, daß man ihn ganz in der Gewalt hat."

„Kann sich der Wagen in dem kleinsten Raume wenden, auf welchem die Wagen zum Drehen Platz finden?" — „Auf

einer weit kleinern Stelle, als ein mit Pferden bespannter Wagen, indem die Totallänge bedeutend geringer ist, und da die Kraft sich vollkommen reguliren läßt, so hat das kurze Wenden gar keine Gefahr, während kein vorsichtiger Kutscher mit einem vierspännigen Wagen auf einem Wege wenden wird, ohne daß ein Mann absteigt, und die vordersten Pferde führt; denn diese sind bei'm Wenden nicht hinreichend unter der Herrschaft der Zügel, als daß es anders ohne Gefahr geschehen könnte."

„Haben Sie je einen Dampfwagen bergab fahren sehen?" — „Allerdings, den Berg bei Islington auf dem neuen Wege hinab, und dieß geschah mit weniger Gefahr, als mit irgend einer vierspännigen Kutsche."

An einer andern Stelle des Berichts äußert sich Hr. Farey folgendermaaßen:

„Alles Reisen bringt Gefahr mit sich, allein wenn man statt der Pferde Dampfkraft anwendet, so wird, meiner Ansicht nach, die Gefahr im Allgemeinen durchaus nicht vermehrt werden."

„Es handelt sich hier um die eigenthümliche Gefahr, welche die Beschaffenheit der Fortbewegungskraft mit sich bringt." — „Meiner Ansicht nach existirt eine solche eigenthümliche Gefahr nicht, und wenn sich die Passagiere auf einem andern Wagen befinden, als die Maschine, so kann nur von Verminderung der Gefahr die Rede seyn."

„Es handelt sich hier um die verhältnißmäßige Gefahr des Reisens mit einer Geschwindigkeit von zehn Meilen auf die Stunde, wenn in dem einen Falle Pferde-, und in dem andern Dampfkraft angewandt wird." — „Die Gefahr des Durchgehens und Umschlagens des Wagens ist bei den Dampfwagen um Vieles geringer. Es hält sehr schwer, vier solche Pferde, wie sie nöthig sind, um eine schwere Postkutsche in der Stunde zehn Meilen weit zu ziehen, wenn sie scheu werden, oder durchgehen wollen, im Zaume zu erhalten, und um so schnell zu reisen, müssen die Pferde stets so muthig gehalten werden, daß sie bei'm Bergabfahren und bei stärkern Biegungen des Wegs große Nei-

gung zum Durchgehen haben. Die Dampfkraft bietet sehr wenig aus einer ähnlichen Quelle stammende Gefahr dar, indem sie sich vollkommen leicht regieren, und deren Kraft sich nach der entgegengesetzten Seite wenden läßt, so daß sie bei'm Bergabfahren aufhält. Das Umwerfen eines Dampfwagens, welcher die Passagiere auf demselben Gestelle führt, wie die Maschine, kann nur durch Nachlässigkeit geschehen. Befinden sich die Passagiere in abgesonderten Wagen, so lassen sich diese bei'm Fahren um Ecken und bergunter nicht so sicher, aber doch noch sicherer als mit Pferden bespannte Postkutschen, regieren. Daß die Dampfkutsche aufhören mußte zu fahren, ist bisher oft vorgekommen, allein wenn ihr nicht mehr Arbeit zugemuthet wird, als sie leisten kann, so wird nicht öfter daran etwas entzwei gehen, als an gewöhnlichen Postkutschen. Die von Seiten des Platzens der Kessel drohende Gefahr ist die einzige neu hinzukommende, und diese halte ich für nicht so groß, als die von den Pferden veranlaßte. Es sind seit einer Reihe von Jahren verschiedene Dampffuhrwerke auf den Eisenbahnen beständig im Gebrauch gewesen, und diese haben sämmtlich auf hohen Druck eingerichtete Kessel, die weit gefährlicher sind, als Hrn. Gurney's und Hrn. Hancock's, mögen wir nun die Wahrscheinlichkeit oder die Folgen einer Explosion betrachten; denn bei ihrem bedeutenden Durchmesser können sie den innern Druck des Dampfes weniger vertragen, und sie enthalten zugleich einen bedeutenden Vorrath von abgesperrtem Dampf und Wasser; indeß sind bei solchen Fahrmaschinen nur höchst selten Explosionen vorgekommen."

„Haben Sie Hrn. Hancock's letzte Verbesserung gesehen? *)" — „Ja; meiner Ansicht nach eignet sich Hrn. Hancock's Kessel für Dampfkutschen weit besser, als irgend ein anderer in Vorschlag oder Ausführung gebrachter."

„Wenn dieser Kessel platzte, würde alsdann gar keine Gefahr vorhanden seyn?" — „Dieß läßt sich ungemein schwer

---

*) Der verhältnißmäßige Werth von Hrn. Hancock's, Gurney's und anderer Kessel wird spätr untersucht werden.

vorherbestimmen; indeß ist die Gefahr einer Explosion bei Hrn. Hancock's Kessel allerdings weit geringer, als bei den Kesseln der Fahrmaschinen, welche auf den Eisenbahnen beständig im Großen im Gange sind, und bei denen, erwiesenermaaßen, die Gefahr äußerst gering ist."

„Glauben Sie wohl, daß der Hancock'sche Kessel platzen könne, ohne daß die Passagiere das Geringste davon merken?" — „Die Metallplatten, aus denen der Kessel besteht, werden nach und nach durchbrennen, und können platzen, oder sich so öffnen, daß der Dampf oder das Wasser aus dem Kessel fährt, und die Kutsche so zum Stillstand gelangt; allein so etwas kann man kaum eine Explosion nennen; Niemand wird beschädigt werden, und durch den, in einem solchen Falle entstehenden Spalt, würde das Wasser sicher in das Feuer, und nicht auf die Passagiere spritzen."

„Sie halten also die Passagiere durch die Möglichkeit des Platzens des Kessels für weniger gefährdet, als durch das Durchgehen der Pferde?" — „Allerdings; es ist weit wahrscheinlicher, daß eine Kutsche von den Pferden umgeworfen wird, als daß ein Kessel platzt, und wenn der erstere Unfall stattfindet, bei welchem alle Passagiere zur Mitleidenheit gezogen werden, so ist der Wahrscheinlichkeit nach der Schaden weit größer, als wenn ein Kessel platzt, der wegen der Hitze beständig in beträchtlicher Entfernung von den Passagieren gehalten werden muß."

„Angenommen, Hrn. Hancock's, oder Hrn. Gurney's Kessel platze, und in dem einen Falle befinde sich der Kessel auf einem besondern, in dem andern auf demselben Wagen, aber in beträchtlicher Entfernung von den Passagieren: in wiefern würden die letztern durch das Platzen des Kessels gefährdet seyn?" — „Der Unterschied zwischen beiden Fällen ist sehr gering. Wenn der Dampfwagen abgesondert ist, so hegen die Passagiere natürlich weniger Besorgnisse, und sie werden daher gewöhnlich dieser Einrichtung den Vorzug geben. Ich dagegen schlage die Gefahren der Explosion so gering an, daß ich dagegen nicht die größere Sicherheit einbüßen möchte, welche die Dampfkraft bei'm

Wenden und Bergabfahren, im Vergleich mit den Pferden, darbietet, und in dieser letztern Beziehung ist, wie ich früher bemerkt, die Anwendung einer Dampfkutsche sehr vorzuziehen, indem die übrigen Einwürfe gegen diese letztere Einrichtung, als die Hitze, das Geräusch, der Rauch und der Staub, sich wohl beseitigen lassen dürften. In Hrn. Hancock's Wagen befindet sich der Kessel ganz hinten und fern von den Passagieren, so daß diese, wenn ja Gefahr vorhanden seyn sollte, derselben nicht ausgesetzt sind, und auch von der Wärme, dem Rauche und dem Staube nur dann belästigt werden können, wenn der Wind dieselben nach vorne treibt, was jedoch, wenn die Kutsche in Bewegung ist, selten geschehen kann."

„Wird nicht die von dem Platzen des Kessels herrührende Gefahr durch dessen Unterabtheilung in Röhren oder kleine flache Kammern außerordentlich verringert?" — „Ohne Zweifel, und zwar in dem Grade, daß eine Explosion fast ganz gefahrlos wird."

Wir wollen indeß bemerken, daß die wirklichen Unglücksfälle, welche sich mit Postkutschen ereignen, bei weitem nicht so vielen Menschen das Leben kosten, als die Krankheiten, z. B. Auszehrung, welche sich die freisitzenden Passagiere durch Erkältung und Durchnässung zuziehen. So fand man in der Nacht auf den 25. Januar 1812 auf dem Obertheile der Bath-Kutsche drei Reisende erfroren.

Auch darf man nicht übersehen, wie sehr durch das gegenwärtige schnelle Reisen allem menschlichen Gefühle Hohn gesprochen wird. Da die Postpferde in der Regel nach drei Jahren zu Grunde gehen, so ergiebt sich schon hieraus, wie grausam sie durch diese Arbeit angestrengt werden. Ihr ganzer Organismus befindet sich, nachdem sie 8 — 10 Meilen gelaufen sind, im Aufruhr. Sie zittern über und über; ihre Nasenlöcher sind weit geöffnet; ihre Flanken wogen gewaltsam auf und nieder, und sie können sich, nachdem sie abgeschirrt sind, kaum in den Stall schleppen. Allerdings werden sie gut gefüttert; denn dieß geht mit dem Eigennutz ihrer Besitzer Hand in Hand, und man sucht sie auf jede mögliche Weise zu kräftigen; allein den nächsten

Tag wird ihr gedrückter Widerrist von Neuem durch das schlecht gepolsterte Kummt wund gerieben. Indeß bekommen wir die Mißhandlungen der armen Pferde gar nicht alle zu sehen; so wie es zu nachten anfängt, wird der Kutscher nicht mehr durch die Vorwürfe des fühlenden und durch die Vorstellungen des zaghaften Reisenden vom Peitschen abgehalten, und die Furcht vor Hrn. Martin's Gesetz, zur Beschützung der Thiere gegen unmenschliche Härte, steht nun ebenfalls nicht mehr im Wege; alsdann werden die steifen Gelenke, die klüftigen Hufe, die von Mauke angegriffenen Beine abgetriebener Pferde durch Peitschen bis auf's rohe Fleisch und Todesangst in krampfhafte Bewegung gesetzt. Das Sündengeld läßt den Eigenthümer die Art und Weise vergessen, wie es verdient worden, und die Wohlfeilheit und Schnelligkeit der Fuhre söhnt auch das Publikum mit diesem Verfahren aus. Allein das menschliche Gefühl schaudert davor zurück, und wird in vielen Fällen verhärtet, wenn das schöne Gesetz: „Der Gerechte erbarmt sich seines Viehes" täglich vor unsern Augen übertreten wird.

Indem wir also statt der thierischen Kraft Maschinenkraft anwenden, werden wir aus einem verhältnißmäßig unbequemen Fuhrwerk in ein behagliches, elegantes kleines Zimmer versetzt, wo Bücher, Scherz oder Gespräch die Zeit verkürzen, und Niemand mehr der Rauheit der Witterung ausgesetzt ist. Ja wir sehen nicht ein, warum man Dampfkutschen nicht eben so ausstatten könnte, wie Dampfboote, den Campagne-Wagen Napoleon's, oder den langen Reisewagen des jetzigen Herzogs von Orleans, welcher mit Betten und Tischen versehen ist; außer der Gefahrlosigkeit gewinnen wir Zeit, Bequemlichkeit, Geld, und Alles dieses nicht durch barbarische Grausamkeit gegen Thiere, sondern indem wir ein Fuhrwerk anwenden, welches keine Nahrungsstoffe consumirt, und die ganze Sippe von Malthusischen Uebeln auf unbekannte Zeit hinaus von uns entfernen wird.

Zweites Capitel.

Von den Mitteln, durch welche die Maschinenkraft, welche an die Stelle der thierischen treten soll, zu erreichen ist.

Die Quelle des Dampfes und der durch denselben getriebenen Maschinen ist die Wärme; durch Verbrennung einer gegebenen Quantität Brennmaterial wird eine gegebene Menge Kraft erzeugt, und wenn diese nach Belieben aufgefangen, und plötzlich wieder entzogen werden kann, so läßt sie sich zur Fortbewegung und andern mechanischen Zwecken benutzen. Daß sie sich willkührlich wieder entziehen lasse, ist aber, in Ansehung ihres Gebrauchs zum Treiben von Maschinen, unerläßliche Bedingung.

Die Wärme kann auf sehr verschiedene Weise zur Entwickelung von Kraft angewandt werden. Um nur ein Beispiel anzuführen, das wegen seiner Eigenthümlichkeit merkwürdig ist, wollen wir an das sinnreiche Mittel erinnern, durch das man in dem Conservatoire des Arts et Métiers zu Paris die Mauern einer Gallerie, welche, durch das Gewicht eines Dachs, auseinanderzuweichen anfingen, einander wieder genähert, und dauerhaft befestigt hat. Man schob durch beide Mauern Eisenstangen, die an den beiden nach außen hervorstehenden Enden mit Schraubengängen versehen waren, erhitzte diese Stangen, und schraubte von außen Scheiben bis dicht an jede Mauer. Bei'm Verkühlen übten diese Stangen durch ihre Zu-

sammenziehung eine ungeheure Kraft aus, so daß die Mauern wieder in die gehörige Lage gezogen wurden. Es läßt sich nicht läugnen, daß Hitze Kraft erzeugt, und daß diese Kraft nicht im geraden Verhältniß zu der erzeugten Quantität von Wärme, sondern zu der Quantität steht, welche in einem zum Gebrauch disponibeln Zustande aufgefangen werden kann.

Derjenige Zustand, in welchem die Wärme sich am besten anwenden läßt, ist der, wo sie dem Wasser mitgetheilt worden, und dasselbe in Dampf verwandelt hat. Dieß läßt sich an einer Dampfmaschine mit niedrigem Druck oder einer solchen, wo der Dampf unmittelbar wieder in Wasser verwandelt wird, leicht demonstriren. Hier ist die Wärme in das Wasser gedrungen, hat den Dampf gebildet, und diesem wird seine Wärme schnell entzogen, so daß er wieder zu Wasser wird. Nun nimmt der Dampf, welcher sich aus 1 C. Z. Wasser entwickelt, 1700 C. Z. ein. Die Kraft der niedrigdrückenden (oder atmosphärischen) Dampfmaschine wird also so erzeugt, daß man das Wasser durch Erhitzung einen 1700mal größern Raum einnehmen läßt, und hierauf durch Erkältung wieder zu dem ursprünglichen Volum zurückführt. Dieses Mittheilen und Entziehen von Wärme bringt die Bewegung von Ausdehnung und Zusammenziehung hervor. Eine auf physikalischen Grundsätzen beruhende Bewegung dieser Art kann der Maschinenbauer leicht so benutzen, daß er eine Kraft erhält, welche das härteste Metall wie Wachs knetet, den feinsten Draht daraus zieht, und ein Kriegsschiff wie spielend in die Luft erhebt, welche auf der einen Seite Mousselin sticken, auf der andern Anker schmieden, Stahl in Bänder schneiden, und selbst dem Sturme trotzen kann.

Die zweite Art und Weise, auf welche man mittelst der Dampfmaschine, vermöge des Erhitzens von Wasser, Kraft erzeugt, ist der hohe Druck, und dieser Methode bedient man sich bei den Dampfwagen.

Für den weniger unterrichteten Leser müssen wir nothwendig eine kurze Beschreibung dieser Art von Dampfmaschine mittheilen.

Alle Dampfmaschinen mit hohem Drucke bestehen aus einem Kessel oder Dampferzeuger, einem arbeitenden Cylinder, wo der Dampf zur Anwendung kömmt, und einer Wasserpumpe, welche den Kessel mit neuem Wasser versorgt, das an die Stelle des verdunsteten tritt.

Taf. 1 soll erläutern, wie die Wirkung stattfindet.

A, der Heerd, wo die Hitze durch Verbrennung von Steinkohlen oder anderm Brennmaterial erzeugt wird.

B, der halb mit Wasser gefüllte Kessel. Der obere Theil desselben, oder derjenige, in welchem sich kein Wasser befindet, ist der vom Dampfe eingenommene Raum. Die Hitze ist unten dem Wasser mitgetheilt worden, hat dasselbe in's Kochen gebracht, und entwickelt daraus fortwährend Dampf. Wird das Feuer kräftig unterhalten, und kann der Dampf durch keine Oeffnung entweichen, so häuft sich derselbe natürlich an, so daß er, wenn sich ein Ausweg darböte, mit größerer Kraft ausfahren würde. Zuletzt entsteht auf diese Weise ein außerordentlich gespannter und kräftiger, oder sogenannter hochdrückender Dampf, und wenn dessen Spannung durch fortwährendes Nachfeuern so weit getrieben wird, daß der innere Druck für die Wände des Kessels zu stark wird, so platzt der letztere. Manche Dampfmaschinen sind auf den einen, und andere auf den andern Grad von Druck eingerichtet. Manche arbeiten mit 30 Pf. Druck auf den Q. Z. der innern Oberfläche des Kessels, und andere mit 200 Pf. Druck *).

Auf den ersten Blick möchte es scheinen, als ob die hochdrückenden Dampfmaschinen gefährlicher seyen, als die niedrigdrükkenden; allein in der Praxis bestätigt sich diese Vermuthung nicht. In allen Fällen, wo durch hochdrückende Dampfmaschinen Unglücksfälle entstanden sind, war die größte Nachlässigkeit daran Schuld, welche auch bei niedrigdrückenden Maschinen dieselben Unglücksfälle veranlassen kann, und veranlaßt hat; und in fast allen Fällen, wo Kessel plötzlich platzten, bestanden dieselben aus Gußeisen, statt aus Schweißeisen. Zur Beruhigung des Publi-

*) Auch wohl mit 700 Pf. Druck, oder 50 Atmosphären. D. Uebers.

kums wollen wir anführen, daß einige neuerdings erfundene Kes=sel, z. B. die weiter unten beschriebenen von Gurney und Han=cock, durchaus gefahrlos sind.

Wenn der Dampf im Kessel B erzeugt, und zum Ge=brauch bereit ist, öffnen wir den Hahn C, und der Dampf wird dann durch die Röhre C und G hinausstreichen, und den Kol=ben D in der Art drücken, daß derselbe herabsteigt, und die Luft oder den Dampf, welcher sich darunter befindet, vor sich her, und in die am untern Theile des Cylinders befindlichen Ausführungs=röhren treibt. Wenn nun der Griff E (der Griff des Hahns F) in die durch punctirte Linien angegebene Lage gedreht wird, so macht der Hahn, auf den er wirkt, eine entsprechende Bewegung und stellt eine Communication zwischen G und der Atmosphäre, I, her, während die Communication C F H vom Kessel aus geöffnet wird, und dadurch der Dampf unter den Kolben D gelan=gen kann, so daß derselbe wieder heraufgedrückt wird. Auf diese Weise wird der Kolben abwechselnd steigen und sinken, und diese hin und hergehende Bewegung so lange dauern, als der Kessel Dampf lie=fert, indem der Hahn, oder die Klappe F bei jeder Bewegung so ge=dreht wird, daß der Dampf an die eine Seite des Kolbens gelangen, und von der andern nach der Atmosphäre bei I ausstreichen kann.

Das Drehen des Hahns oder der Klappe geschieht jedoch nicht mittelst der Hand. Die Menschenhand ist dabei bloß thä=tig, wenn die Maschine in Trieb gebracht, oder angehalten wird. Sobald sie einmal in Thätigkeit ist, schließt und öffnet sich die Klappe von selbst, indem ein einfacher Daumen an den Griff E, bald von der einen, bald von der andern Seite schlägt. Diesen Theil der Maschinerie haben wir, um die Zeichnung nicht zu überladen, weggelassen. Hier genüge die Bemerkung, daß die Maschine auf diese Selbstthätigkeit eingerichtet werden kann.

Indem der Kolben D im Cylinder oder Stiefel auf= und niedergeht, muß natürlich die Kolbenstange K dieser Bewegung folgen. Sie steht mit einer andern Stange, L, in Verbindung, welche auf den Krummzapfen M einwirkt, und denselben so herumtreibt, daß er den punctirten Kreis nach der Richtung

des Pfeiles beschreibt. Auf diese Weise wird die hin- und hergehende geradlinige Bewegung des Kolbens in eine fortgehende Bewegung im Kreise verwandelt; allein es leuchtet ein, daß, wenn der mit N bezeichnete Theil während seiner Drehung einen der beiden Puncte O erreicht, die Ungewißheit vorhanden seyn wird, ob der nächste Kreis rechts oder links beschrieben werde. Der Krummzapfen könnte stocken und sich rückwärts drehen (wie dieß, z. B., bei Spinnrädern häufig geschieht, wenn sie von Personen getreten werden, die noch keine Uebung darin haben). Bei feststehenden Dampfmaschinen wird der Krummzapfen durch ein schweres Schwungrad, P, über diese Puncte fortgetrieben, so daß die Bewegung immer derselben Richtung folgt. Bei Dampfwagen dagegen kann ein Schwungrad, wegen seiner Schwere, nicht angewandt werden, und deßhalb läßt man von demselben Kessel zwei Kolben treiben, von denen der eine seine größte Kraft gerade zu der Zeit ausübt, wo der Krummzapfen des andern sich an einem der Puncte O befindet, so daß die Kreisbewegung beständig in derselben Richtung fortgeht.

Die Kraft der Maschine wird nach der Wirkung berechnet, welche sie hervorbringt, indem sie den Kolben mit einer gewissen Geschwindigkeit von einem Ende des Cylinders bis zum andern bewegt. Man nehme, z. B., an, der Dampf drücke auf die eine Seite des Kolbens D, welche dem Kessel am nächsten liegt, mit einer Kraft von 50 Pf. auf den Q. Z., und die Kraft der Atmosphäre, = 15 Pf. auf den Q. Z., sey das Einzige, was sich der Bewegung des Kolbens widersetzt, so beträgt der Unterschied zwischen 50 Pf. Dampfdruck und 15 Pf. Atmosphärendruck 35 Pf. und wenn der Flächenraum des ganzen Kolbens D 28 Q. Z. beträgt, so wird der letztere mit 28, multiplicirt mit 35, also mit 980 Pf. Kraft bis an das obere Ende des Cylinders bewegt. Wenn er dort angelangt ist, wird der Hahn F gedreht, so daß der Dampf auf die andere (hier die obere) Seite des Kolbens D streichen, und denselben zurücktreiben kann. Wir haben bereits gesehen, wie der Dampf unter dem Kolben ausgetrieben wird; er streicht unter einem Drucke von 980 Pf. in die Atmosphäre.

Der auf diese Weise verloren gegangene Dampf muß dadurch ersetzt werden, daß dem Kessel beständig neues Wasser zugeführt wird, was mittelst einer von der Maschine getriebenen Pumpe geschieht.

Man kann die Circulation des Wassers und Dampfes in der Maschine mit dem Kreislauf' im thierischen Körper vergleichen, dessen Venen ebenfalls mit Klappen versehen sind; sie besorgt ihre eigne Speisung, entledigt sich der überflüssigen Theile ihrer Nahrung, und sorgt durch eigne Thätigkeit für Alles, was zum Fortgang der letztern nöthig ist.

R ist ein Sicherheits-Ventil, welches eine gewisse Schwere besitzt, oder mit Gewichten belastet ist.

Wenn in dem angenommenen Falle der Flächenraum des Ventils 1 Q. Z. beträgt, so muß es mit 50 Pf. beschwert seyn. Es leuchtet ein, daß, wenn unter diesen Umständen sich zuviel Dampf im Kessel anhäufen sollte, das Ventil sich heben, den Dampf durchlassen, und sich so lange nicht schließen wird, als der Dampf mit mehr als 50 Pf. Kraft auf den Q. Z. drückt, was diejenige Kraft ist, mit welcher im gegenwärtigen Falle die Maschine arbeiten soll. Das Ventil kann so regulirt seyn, daß es bei 1pfündigem Druck oder auch bei 300pfündigem Druck ꝛc. in die Höhe fährt.

Wir brauchen diese Beschreibung nicht weiter fortzusetzen, sondern hier nur zu bemerken, daß die auf diese Weise erlangte fortgehende Kraft zu höchst mannichfaltigen Bewegungen benutzt werden, z. B. Dampfboote oder Fuhrwerke treiben kann.

Wir haben oben gesagt, daß, wenn man den Dampf sich im Kessel anhäufen ließe, ohne daß irgend ein Ausweg offen wäre, der Kessel platzen würde, und natürlich müßte dann die Gefahr um so größer seyn, je größer der Kessel wäre. Die Sicherheitsventile, denn gewöhnlich sind deren zwei vorhanden, damit, wenn eines in Unordnung ist, doch das andere gute Wirkung thue, sind zur Verhinderung einer Explosion hinreichend. Das Platzen eines gut angefertigten schweißeisernen Kessels ist überhaupt ein höchst seltenes Ereigniß. Im folgenden Capitel

haben wir uns über die Ursachen einer Explosion und die Mittel, durch welche sich, wenn ein solches Ereigniß eintreten sollte, alle Gefahr vermeiden läßt, weitläuftig verbreitet.

Der verstorbene Hr. Murdoch zu Soho machte, in Verbindung mit dem verstorbenen Hrn. Gordon, im Jahr 1819 verschiedene Berechnungen und Versuche, welche darauf abzweckten, zusammengedrückte Luft als den unmittelbaren Beweger einer Fahrmaschine zu benutzen; allein man hatte damals, in Ansehung der Zusammendrückung gasförmiger Flüssigkeiten, noch sehr wenige Erfahrungen, und jene Versuche führten zu Nichts. Sie beabsichtigten, vermittelst zusammengedrückter Luft einen großen Vorrath von Kraft aufzuspeichern, und dieselbe, statt Dampfes, nach und nach zum Treiben einer Kolbenmaschine zu verwenden. So wird, z. B., bei einer gewöhnlichen Uhr die Kraft der aufziehenden Hand in der Feder aufgespeichert, und von der Letztern ganzallmälig ausgegeben.

Wenn wir einen elastischen Schwamm zusammendrücken, so wird die darin enthaltene Luft ausgetrieben, und wenn wir nach und nach gelinder drücken, so dehnt sich der Schwamm wieder aus, und seine Zellen füllen sich wieder mit Luft. Angenommen nun, daß wir 1 C. F. Luft mittelst eines darauf eingerichteten Apparates zusammenpressen, so drücken wir zugleich einen großen Theil der in dieser Luft enthaltenen gebundenen Wärme heraus. Wir wollen annehmen, die Luft sey bis auf $\frac{1}{30}$tel ihres ursprünglichen räumlichen Inhalts zusammengedrückt, so wird sie dann ein sehr starkes Bestreben äußern, ihren ursprünglichen räumlichen Inhalt wieder anzunehmen, und diesem Bestreben muß durch einen sehr dichten Verschluß des Gefäßes, in welchem sie aufbewahrt ist, entgegengearbeitet werden.

Wenn wir uns dieser Kraft bedienen wollen, so lassen wir dieselbe allmälig entweichen, was sie durch jede Oeffnung, so klein diese auch immer seyn mag, thun wird. Die elastische Flüssigkeit dehnt sich sogleich aus, und befriedigt ihr Bestreben, die früher aus ihr gepreßte Wärme wieder an sich zu ziehen, indem sie dieselbe aus den benachbarten Gegenständen und der Atmosphäre bezieht. Auf diese Weile erhält man eine Kraft, welche durch die

Bewegung aus einem Zustande der Zusammendrückung in einen solchen der Ausdehnung entspringt und mit der oben beschriebenen ausdehnenden Bewegung des hochdrückenden Dampfes einigermaaßen Aehnlichkeit hat.

Der Apparat, welcher diese Luft zusammendrückt, wird durch äußerlich angewandtes kaltes Wasser kühl erhalten, sonst würde die aus der Luft gepreßte Wärme die Pumpen rothglühend machen. Desgleichen müssen für die Ausdehnung der Luft geeignete Vorkehrungen getroffen werden, sonst entsteht eine so heftige Kälte, daß die Maschine durch eine Ablagerung von Eis oder Schnee in's Stocken kommen kann; denn die benachbart Luft wird durch die sich ausdehnende Luft in dem Maaße ihrer Wärme beraubt, daß sich die Feuchtigkeit aus derselben als Eis oder Schnee niederschlägt.

Wir könnten hier verschiedene interessante Erscheinungen anführen, welche bei den Versuchen des verstorbenen Hrn. Gordon, bei'm heftigen Zusammendrücken von Kohlenwasserstoffgas und atmosphärischer Luft, sich zeigten; allein die Fahrmaschinen, welche durch zusammengedrückte Luft getrieben werden, sind noch so wenig ausgebildet, daß wir dieß nicht für nöthig halten.

Der Graf Dundonald (der tapfere und scharfsinnige Lord Cochrane) stellt gegenwärtig ausgedehnte Versuche mit pneumatischen Maschinen an, welche durch zusammengedrückte Luft fortbewegt werden sollen, und es läßt sich hiervon ein gutes Resultat erwarten.

Allerdings würde es von sehr großem Vortheil seyn, wenn man unter Umständen, wo die Dampfmaschine selbst nicht gute Anwendung findet, einen Vorrath von Kraft bei sich führen könnte. Das Ausströmen der zusammengedrückten Luft aus den Windkesseln nach der Kolbenmaschine ließe sich so leicht controlliren, als irgend eine Dampfmaschine. Die Kosten lassen sich nur durch Erfahrung feststellen; allein ich glaube nicht zu hohe Erwartungen zu hegen, wenn ich annehme, daß man sich schon nach wenigen Jahren solcher geräuschlosen und angenehmen Fuhrwerke in belebten Straßen und zu Spazierfahrten bedienen werde.

Man nimmt an, daß Hr. Medhurst, der sich im J. 1799

ein Patent ausfertigen ließ, zuerst vorgeschlagen habe, Maschinen durch zusammengedrückte Luft zu treiben; allein damals hatte man über die Zusammendrückung von Luft noch weniger Erfahrung. Hr. Lemuel Willman Wright lös'te im April 1828 ein Patent auf seine Methode, zusammengedrückte Luft zum Treiben von Maschinen anzuwenden, und Hr. Mann ließ sich im Jahr 1829 seine Erfindung zur Bewegung von Fuhrwerken durch zusammengedrückte Luft patentiren. Indeß hat man bis jetzt noch keine Methode zur Anwendung zusammengedrückter Luft bekannt gemacht, auf welche sich ein sicheres Unternehmen gründen ließe.

Eine Maschine, welche großes Interesse erregte, wurde in den Jahren 1824 und 1825 von Hrn. Brown zu Brompton erfunden, und weil durch die Verbrennung von Kohlenwasserstoffgas oder irgend einer andern brennbaren Gasart und atmosphärischen Luft, ein partielles Vacuum erzeugt wurde, Gas-Vacuum-Maschine genannt *). Der Erfinder wandte das so erzeugte Vacuum dazu an, einen Kolben in einem Cylinder zu bewegen, und hielt diese Methode ganz vorzüglich für Fahrmaschinen geeignet. Es wurde also die Kraft auf eine Kolbenmaschine angewandt, die auf ein Fuhrwerk einwirkte; auch trieb man auf der Themse kleine Ruderboote damit. Allein die Kolbenmaschine scheint jetzt von Hrn. Brown aufgegeben worden zu seyn. Als Wasserhebmaschine hat die Vacuummaschine mehr Glück gemacht; allein selbst in dem vollkommensten Zustand bleibt sie, wegen der Kostspieligkeit des Gases, weit hinter der Dampfmaschine zurück.

Daß wir diese Maschine nicht ganz mit Stillschweigen übergehen, dürfte darin seine Entschuldigung finden, daß der verstorbene Hr. David Gordon, der Erfinder des tragbaren Gasapparats und zweier Fahrmaschinen (Tafel 5 und 8), überzeugt von der großen Wichtigkeit der Maschinenfuhrwerke, im Jahr

*) Eine Beschreibung und Abbildung dieser Maschine ist in der zu Weimar erschienenen Uebersetzung von Nicholson's operative mechanic zu finden.

1824 einen Verein von achtbaren Männern bildete, dessen letzter Zweck die Constituirung einer Gesellschaft war, welche mit hochdrückenden Dampfmaschinen, oder Gasvacuum=, oder pneumatischen Maschinen, die mit tragbarem Gas versorgt werden sollten, das Felleisen und andere Postfuhren contractmäßig besorgen würde.

Die Commission dieser Gesellschaft hatte nur einen mäßigen Fonds zu ihrer Verfügung, und dieser sollte auch nicht eher verstärkt werden, als bis eine Fahrmaschine mit einer Geschwindigkeit von zehn Meilen auf die Stunde eine ziemlich weite Reise gemacht haben würde. Hr. Gordon sah bald, daß er von der Gasvacuummaschine zu hohe Erwartungen gehegt hatte, und bemühete sich nun, die Commission zu bewegen, ihre Aufmerksamkeit lediglich der Dampfmaschine zuzuwenden. Diese ungünstige Ansicht von der Gasvacuummaschine entsprang aus der großen Menge Gas, dessen die Maschine bedurfte, und den Kosten, welche die Tragbarmachung des Gases veranlaßte. Wenn die Kosten des Zusammendrückens nicht zu hoch kommen, so wird man die Versuche mit hochdrückender atmosphärischer Luft fortsetzen, und in diesem Falle wird die Maschine dadurch getrieben werden, daß man beschriebenermaaßen zusammengedrückte Luft in den Kolbencylinder einstreichen läßt. Tausend C. F. Steinkohlengas (das wohlfeilste von allen) kosten wenigstens drei Schilling, und schon durch diese Ausgabe wird die Brownsche Gasmaschine theurer als die Dampfmaschine; allein wollte man sie als eine Kolbenmaschine zur Ortsveränderung brauchen, so müßte das Gas auch noch durch Zusammendrückung tragbar gemacht werden müssen, was für 1000 C. F. wenigstens $3\frac{1}{2}$ Schill kosten würde.

Man hat verschiedene Vorschläge gemacht, um Schießpulver als ein leicht zu transportirendes und kräftiges Bewegungsmittel anzuwenden; allein die Gefahr einer Explosion, und die Kostspieligkeit des Artikels lassen uns in dieser Beziehung sehr wenig Hoffnung auf Erfolg fassen.

Im März 1831 schlug ich mehrern beim Militär angestellten Ingenieuren vor, die Communication im Innern des

Landes durch Wurfgeschütze zu vervollständigen. Mein Manuscript, dessen in der Library of the Royal Engineers at Chatham Erwähnung geschah, führte den Titel; „Message-shells, a substitute for the Telegraph and Mail“ (Postgranaten, an die Stelle der Telegraphen und Briefposten), und ich hatte dabei die Absicht, lang hohle cylindrische Bomben in parabolischen Curven von 3 Meilen Grundlinie fortzuschleudern. In diesen Bomben sollten sich Briefe und Depeschen befinden.

Man hat viele Versuche zu dem Zwecke angestellt, um irgend eine andere Flüssigkeit als Wasser zu ermitteln, welche bei niedrigerer Temperatur, und folglich mit geringern Kosten, aus dem tropfbarflüssigen in den gasförmigen Zustand sich verwandeln und durch Anwendung mäßiger Kälte wieder niederschlagen ließe, und in den Philosophical Transactions vom J. 1823 findet man einige interessante Abhandlungen des Hrn. Faraday und Sir Humphry Davy, welche die Erzeugung verschiedener tropfbaren Flüssigkeiten aus gasförmigen Körpern unter Druck betreffen, von denen man hoffte, daß deren elastische Kraft sich durch geringe Verminderung oder Steigerung der Temperatur so vermindern oder vermehren ließe, daß man sie zu denselben Zwecken, wie Dampf, anwenden könnte. Hr. Faraday mittelte aus, daß der Dampf von tropfbarer Kohlensäure einen Druck von 36 Atmosphären ausübe, gesteht aber zugleich, daß die Anwendung eines solchen Gases zum Treiben von Maschinen einige Schwierigkeiten darbietet. In seiner, der Königlichen Gesellschaft vorgetragenen Abhandlung heißt es: „Die geringen Temperaturveränderungen, welche dazu erforderlich sind, um eine dem Drucke vieler Atmosphären gleiche elastische Kraft hervorzubringen, werden die Gefahren einer Explosion ausnehmend gering machen, und sollten spätere Versuche unsere Ansichten bekräftigen, so wird der bloße Temperaturunterschied zwischen Sonnenschein und Schatten, Luft und Wasser, oder die Wirkungen der Verdunstung von einer feuchten Oberfläche zur Hervorbringung von Resultaten hinreichen, die in Ansehung der Wirkung der Dampfmaschine gleichstehen.“

Um diese Zeit stellte Hr. Gurney, welcher in seinen öffentlichen Vorlesungen über die Anfangsgründe der Chemie sich bereits dahin erklärt hatte, daß es dem Staate großen Nutzen bringen würde, wenn man Fuhrwerke auf gewöhnlichen Wegen durch Maschinen treiben ließe, und daß der Stand der Wissenschaft uns zur Erreichung dieses Zwecks befähige, auf Veranlassung der Faraday'schen Experimente, eine Reihe von Versuchen an, bei denen sich ergab, daß das Ammoniakgas sich bei'm Treiben von Maschinen gehörig reguliren lasse. Dieses Gas wird, wie der gewöhnliche Dampf, bei niederen Temperaturen und Graden von Druck vom Wasser verschluckt, in Folge von Erhitzung aber wieder mit bedeutender Kraft frei, und läßt sich auf diese Weise zum Treiben einer Maschine benutzen, die in Ansehung der Einrichtung von der Dampfmaschine nicht bedeutend abweicht, und Hr. Gurney baute eine kleine Fahrmaschine, welche durch diese Art von Kraft sehr regelmäßig getrieben wurde. Dieser Versuchsapparat war das erste Modell zu der Dampfmaschine, mit welcher er seine frühern Versuche zum Fahren auf gewöhnlichen Wegen anstellte.

Im J. 1825 erhielt Hr. Marc Isambard Brunel ein Patent auf gewisse mechanische Vorrichtungen zur Erzielung von Kraft aus gewissen Flüssigkeiten, und zur Verwendung derselben zu verschiedenen nützlichen Zwecken. Er gab dem kohlensauren Gas den Vorzug; indeß legte der Umstand, daß die Maschine mit einem hohen Drucke von mehr als 30 Atmosphären arbeiten mußte, der Ausführung große Schwierigkeiten in den Weg, und noch hat sich keine Maschine herstellen lassen, welche unter einem solchen fortwährend einwirkenden Drucke vollkommen dicht bleibt, so daß sie keine Flüssigkeit durchläßt.

Man darf jedoch aus diesen Versuchen schließen, daß sich über kurz oder lang ammoniakalische Dämpfe mit Erfolg als erste Beweger anwenden lassen. Mittlerweile besitzen wir in der Dampfmaschine eine gefahrlose, wenig kostspielige und zuverlässige Kraft, welche zur Erreichung der im ersten Capitel besprochenen ausgedehnten Anwendung von Dampfkutschen auf chaussirten Wegen vollkommen genügt.

Drittes Capitel.

Ursprung, Vervollkommnung und Beschreibung der Dampfkutschen.

Schon im J. 1759 machte Dr. Robison (später Professor der Naturgeschichte an der Edinburgher Universität), damals Student zu Glasgow, darauf aufmerksam, daß sich die Dampfmaschine zur Bewegung von Räderfuhrwerken anwenden lasse.

Im Jahre 1772 beschäftigte sich der Americaner Oliver Evans, der damals bei einem Wagner in der Lehre stand, mit Versuchen, um Fuhrwerke durch andere Mittel als Thierkräfte in Bewegung zu setzen. Glücklicherweise fand er in einem Buche die Beschreibung der alten atmosphärischen Dampfmaschine, und wunderte sich, daß man sich des Dampfs bloß zur Bildung eines luftleeren Raums bediente, statt dessen elastische Kraft unmittelbar zu benutzen. Von aller Welt als ein Schwindler verlacht, bestätigte er seine Entdeckung durch Versuche.

Im J. 1786 suchte er bei dem gesetzgebenden Körper von Pennsylvanien um das ausschließliche Recht nach, seine Verbesserung in jenem Staate zum Treiben von Mahlmühlen und Fuhrwerken zu benutzen. Die Commission, welche über dieses Gesuch ein Gutachten abzugeben hatte, hörte ihm sehr geduldig zu, während er seine Verbesserungen an Mühlen beschrieb; allein seine Vorstellungen rücksichtlich der Dampfwagen fanden nicht den geringsten Eingang. Rücksichtlich der neuen Art, Mehl zu berei-

ten, fiel der Bericht günstig aus, und Evans erhielt daher ein Patent vom März 1787, in welchem aber der Dampfwagen gar keine Erwähnung geschah.

In Folge eines ähnlichen Gesuchs an den gesetzgebenden Körper von Maryland erhielt Evans für einen Zeitraum von 14 Jahren, vom Jahre 1787 an gerechnet, auf den Grund hin, daß dieß Zugeständniß Niemand in seinen Rechten beeinträchtige, in jenem Staate das ausschließliche Privilegium, Dampfwagen zu bauen und zu benutzen.

Wiewohl nun Evans durch seine Bemühungen nur eine gute feststehende hochdrückende Dampfmaschine zu Stande brachte, so können wir doch nicht unterlassen, einer sehr auffallenden Prophezeihung zu gedenken, die sich in dem Werke dieses speculativen Kopfes findet: „Ich bin fest davon überzeugt, daß die Zeit kommen werde, wo man sich der von Dampf getriebenen Fuhrwerke allgemein dazu bedienen wird, um auf guten Landstraßen, sowohl Passagiere als Güter, mit einer Geschwindigkeit von 15 M. auf die Stunde, oder 300 M. auf den Tag zu transportiren."

Im J. 1784 ließ sich James Watt, dessen umfassendes Genie die Dampfmaschine so zu sagen zähmte und dressirte, ein Patent auf die Anwendung der Dampfmaschine zum Treiben von Räderfuhrwerken ausfertigen.

Im J. 1802 erfand Richard Trevethick eine hochdrückende Dampfmaschine, die, sammt dem Kessel, ein sehr zusammengedrängtes Ganze bildete.

Tafel 2 zeigt Seiten- und Endansicht dieser auf vier Rädern stehenden Maschine; der Kessel bestand aus Gußeisen, und der Heerd befand sich im Innern desselben. In dem einen Ende des Kessels B war der Kolbencylinder befestigt, und indem der Dampf dem Cylinder auf die im 2ten Capitel beschriebene Weise zuging, wurde der Kolben auf- und niederbewegt *).

*) Ich entlehnte diese Zeichnung von dem ersten Modell der Trevethick'schen Fahrmaschine. Die Gelegenheit hierzu, so wie andere

Oben an der Kolbenstange C ist, wie man sieht, ein Riegelstück D angebracht; die Enden dieses Riegel- oder Queerstücks werden durch die senkrechten runden Stangen E E parallel zu einander gehalten, so daß die Kolbenstange sich weder nach der einen, noch nach der andern Seite neigen kann. Von dem Ende von D steigen die Verbindungsstangen F F herab, die sich an die Krummzapfen G G der beiden Vorderräder H H anschließen. Wenn diese Verbindungsstangen nun durch die abwechselnde Bewegung des Kolbens auf- und niedergehen, werden die Räder H H nach der Richtung des Pfeils gedreht, und die Maschine bewegt sich auf dem Wege von der Linken zur Rechten. Diese Bewegung der Maschine wird jedoch nicht immer die beabsichtigte Wirkung hervorbringen; denn wenn man, z B., annimmt, die Räder H H befänden sich auf glattem Eise, oder überhaupt auf einer sehr schlüpfrigen Oberfläche, so würden sie sich zwar drehen, allein die Maschine sich deßhalb nicht fortbewegen. Befindet sich dagegen unter den Rädern eine rauhe Oberfläche, so werden sie sich an der letztern stark genug reiben, um das Fortrücken des ganzen Fuhrwerks zu bewirken, so wie man denn im gemeinen Leben das Vorrücken eines Karrns öfters dadurch begünstigt, daß man an den Rädern zieht oder schiebt.

Hr. Trevethick bediente sich bei seinem 1804 gebauten Wagen nur e i n e s Kolbencylinders, und das Moment, oder der Schwung des bereits in Bewegung befindlichen Wagens zwang ohne Schwungrad die Räder, sich beständig nach derselben Richtung zu drehen.

Man wird sich nicht darüber wundern, daß bei der damaligen schlechten Beschaffenheit der Landstraßen der Erfinder nach mehrfachen unbefriedigenden Versuchen sich auf das Befahren von Wegen mit künstlichen Gleisen beschränkte.

Hülfsmittel, verdanke ich der Gefälligkeit des Hrn. Partington, welcher eine Geschichte der Dampfmaschine geschrieben hat, und sich dieses Modells bei seinen Vorlesungen am Londoner Institute ꝛc. zur Erläuterung bediente.

Selbst bei diesen war eine Schwierigkeit zu überwinden. Die Gleise liegen nicht immer vollkommen horizontal, und bei'm Hinauffahren auf geneigten Gleisen war die Reibung der Räder an denselben nicht stark genug, daher denn an dem Radkranze Hervorragungen angebracht werden mußten, wodurch natürlich das Gleis litt. I ist die Thür des Heerdes. Das Feuer befindet sich in einer Höhlung im Innern des Kessels, und nimmt den durch die punctirte Linie angedeuteten Raum ein. K ist der Schlot, L die Röhre zum Abführen des ausgenutzten Dampfs. An dem Queerstück D befindet sich bei M eine kleine Hervorragung, oder ein sogenannter Daumen, welcher auf zwei ähnliche Hervorragungen O und P am Ventilstab N einwirkt. So wie der Riegel D steigt oder fällt, schlägt er entweder an die untere Seite von O, oder an die obere Seite von P, und diese Bewegung des Stabes N öffnet und schließt die bei R angebrachte Dampfklappe, welche derjenigen entspricht, welche auf Tafel 1 bei F dargestellt ist. S ist das Sicherheitsventil.

Hr. Blenkinsop ließ sich im J. 1811 ein Patent auf eine Eisenbahn ausfertigen, neben deren Gleis sich eine gezahnte Stange befindet, wie man auf Taf. 3 Fig. 1 sieht. In diese Stange griff ein großes Zahnrad A ein. Es waren zwei Cylinder B und C angebracht, welche den Zweck hatten, jeden der Kolben über den Schwankungspunct, oder den Punct der Ungewißheit der Bewegung, hinwegzuhelfen. Die obern Queerstücke der Kolbenstangen bewegten sich in parallelen Spalten DD auf und nieder, bildeten zu beiden Seiten der letztern Vorsprünge, und an diese waren die Verbindungsstangen EE mittelst Pfannen, Kloben und Stiften befestigt. Diese Verbindungsstangen waren an ihren untern Enden auf ähnliche Weise an Krummzapfen FF befestigt; diese drehten, indem sie sich um den Mittelpunct G bewegten, die kleinen Stirnräder, welche man in der Abbildung sieht, und diese griffen beide in das Stirnrad H ein, welches auf der Axe des Hauptstirnrades A befestigt war. Dieses griff in die Zahnstange ein, und zog auf diese Weise die ganze Maschine fort.

Die Anwendung zweier Kolbencylinder gewährt den Vortheil, daß, wenn der eine Kolben, z. B. in Fig. 1 Taf. 3 der des Cylinders C, seinen Hub vollendet hat, und der dann senkrecht gerichtete Krummzapfen an der entsprechenden Lenkstange, E, sich leicht nach der entgegengesetzten Seite drehen könnte, der Kolben B nach oben zu im vollen Zuge ist, und da beide mit einander verbunden sind, so läßt der eine den andern nicht in's Stocken kommen.

Die gezahnte Stange befand sich nur an der einen Seite des Wegs. Der Kessel stand auf einem vierräderigen Gestelle. I ist die Thür des Heerds, von welchem aus eine hohle Röhre, die den Ofen enthält, von dem einen Ende des Kessels bis zum andern durch denselben geht; K ist der Rauchfang, L die Röhre, durch welche der ausgenutzte Dampf entweicht.

Die HHrn. William und Edward Chapman ließen sich im Jahr 1812 ein Patent ausfertigen, in welchem sie die Taf. 4 Fig. 1 abgebildete Dampfmaschine beschrieben. Das Gewicht war auf 8 Puncte, statt auf nur 4, vertheilt, was auf einer platten oder nur schwachen Eisenbahn vortheilhaft war. Der Balancier A, und der dazu gehörige Kolben B bewegten bei ihrer auf- und niedergehenden Bewegung um den festen Drehungspunct C die Verbindungsstange D, welche an dem Krummzapfen E befestigt war. Die Umdrehung dieses Krummzapfens veranlaßte die Drehung des auf derselben Achse sitzenden Zahnrades F, und die Abbildung zeigt, wie F in G eingreift, und die Bewegung auf diese Weise auf die Achse jedes Räderpaares fortgepflanzt wird.

Hr. Brunton auf den Eisenwerken zu Butterly, welcher die Schwierigkeiten sah, mit denen Andere zu kämpfen hatten, verfiel auf eine ganz neue Méthode, indem er nämlich Maschinentheile an die Stelle von Pferdefüßen zu setzen suchte. Die Kolbenstange A der auf Taf. 5 Fig 1 abgebildeten Maschine, treibt bei ihrer, nach außen gerichteten Bewegung, den nach hinten drückenden Fuß B zurück; zu gleicher Zeit greift ein liegendes Zahnrad C über dem Kessel in eine auf der Stange D be-

findliche Zahnung, und zieht auf diese Weise den Fuß E vorwärts. Indem die Kolbenstange A einwärts rückt, wird der Fuß B vorwärts bewegt, und dagegen der Fuß E zurückgeschoben, was ebenfalls mittelst des oben erwähnten Zahnrads geschieht *).

Ein trauriger Unglücksfall, den der gußeiserne Kessel des Hrn. Brunton veranlaßte, machte den Versuchen dieses Herrn ein Ende. Durch diese Methode konnte durch das Abgleiten der Räder durchaus kein Kraftverlust entstehen; auch that der Erfinder durch seine sowohl zu Butterly, als bei den Kalköfen zu Crick angestellten Versuche die Tauglichkeit seiner Maschine mit Beinen vollkommen dar.

Auf dem Kohlenwerke Killingworth baute Hr. Georg Stephenson in den Jahren 1814 und 15 mehrere Maschinen, von denen eine auf Tafel 6 abgebildet ist. Die Tafel stellt dieselbe sowohl von der Seite als vom Ende gesehen dar. Es waren zwei Cylinder vorhanden, und die Räder erhielten ihre Bewegung auf eine ähnliche Weise wie bei Trevethick's Maschine (Taf. 2); allein Hr. Stephenson benutzte die Reibung von vier Rädern zugleich, und die Kolben A und B sind zu gleicher Zeit thätig, während die Vorder- und Hinterräder, auf die sie einwirken, an den Achsen verbunden sind, indem sich an ihnen eine Kette ohne Ende C befindet, die auf D D arbeitet. Durch die Umdrehung der Radachsen werden die Verbindungsstäbe der Klappen E E E E durch die Kurbelscheibe F und eine zweite Kurbelscheibe bewegt. Die Pumpe G erhält ihre Bewegung durch das Auf- und Niedergehen der Kolbenstange; H ist die Thür des Heerds, I der Aschenfall, K der Rauchfang. Der Heerd und Heizcanal befinden sich im Innern des Kessels, und sind folglich von Was-

*) Hr. Brunton hat die Güte gehabt, mir eine weit vollkommnere Abbildung von seiner Maschine mitzutheilen, woselbst die Bewegung der Füße deutlicher einleuchtet; allein ich ziehe diese Zeichnung vor, weil in derselben die Füße selbst, als die eigenthümlichsten Theile, sich besser darstellen.

ser umgeben; L L, Cylinder, deren vier vorhanden sind. In diesen arbeiten vier Kolben, und der Druck des Dampfes auf deren obere Seite wirkt wie eine Feder der besten Art, um die Maschine vor heftigen Stößen zu bewahren.

Dieß war bis zum Jahr 1830 die beste wirklich im Gange befindliche Eisenbahnmaschine; damals lieferten aber die Hrn. Stephenson und Comp. vier Maschinen für die Eisenbahn von Liverpool nach Manchester, welche sich als noch viel vorzüglicher bewährten

Ich werde mich auf eine genaue Beschreibung der Eisenbahnmaschinen nicht weiter einlassen, da diese Schrift sich mehr mit den auf gewöhnlichen Landstraßen anzuwendenden Fahrmaschinen beschäftigt. Indeß werde ich doch weiter unten die, von Abbildungen begleitete, kurze Beschreibung einer der neuen Maschinen des Hrn. Stephenson mittheilen.

Es scheint wirklich unerklärlich, daß es so lange gedauert hat, ehe man eine Dampffahrmaschine erfunden, die sich auf gewöhnlichen Chausséen als brauchbar bewährt. Die Maschinenbauer scheinen sich anfangs darein ergeben zu haben, daß die Sache unmöglich sey. Der Grund mag wohl darin liegen, daß sie von der Beschaffenheit einer Fahrmaschine eine sehr beschränkte Kenntniß, und somit von der Ausdehnung, in der sie angewandt werden kann, keinen Begriff hatten, wie denn, z. B., auch die Dampfschifffahrt auf dem Meere durch Unkenntniß des Wesens der Dampfboote überhaupt so lange zurückgehalten wurde.

Auf Eisenbahnen konnte, weil die Oberfläche der Räder sich an den künstlichen Gleisen so wenig rieb, die Fahrmaschine an keiner bedeutenden Böschung hinaufgetrieben werden. Diese Schwierigkeit scheint Viele zu der noch jetzt hier und da gehegten unhaltbaren Ansicht veranlaßt zu haben, daß ein Dampfwagen nie einen auch nur mäßig steilen Berg hinauffahren könne.

Als die Erfinder ihre Aufmerksamkeit auf die gewöhnlichen Chausséen richteten, schienen sie sämmtlich der Meinung, daß die auf den Eisenbahnen gebräuchlichen Kessel sich für den neuen Zweck nicht anwenden ließen. Deßhalb suchte man vor Allem

leichte Kessel, oder solche, die nur wenig Wasser hielten, herzustellen, und es wurden nun solche Kessel in Menge erfunden. Ein Project, ein Patent nach dem andern suchte sich der Billigung des Publikums zu versichern; nur 3 — 4 zeigten sich aber von wirklichem Werthe, und diese haben sich allmälig Bahn gebrochen.

Hr. Julius Griffith ließ im Jahr 1821 von den Hrn. Bramah und Söhnen eine Dampfkutsche bauen, deren allgemeine Ansicht auf Taf. 7. dargestellt ist. Dieselbe war zum Fahren auf einer guten Chaussee bestimmt; es wurden damit auf Hrn. Bramah's Bauhofe viele Versuche angestellt, und das Publikum konnte sie daselbst 3 — 4 Jahre lang in Augenschein nehmen.

A der Sitz des Maschinenkundigen; B der Kessel; C die Thür des Heerdes; D der Rauchfang. Die Kolben wirkten auf die Achse des Rades E ein; dieses griff in F ein, und trieb auf diese Art die Räder. Auf diese Weise fuhr die Kutsche, welche mittelst einer bei G angebrachten Vorrichtung gelenkt werden konnte. Taf. 11. Fig. 1. zeigt, wie die innern Theile des Kessels dieser Maschine beschaffen waren: H der Heerd; der Rauch und die erhitzte Luft strichen zwischen den Röhren I I I nach der Richtung der Pfeile durch, und hierauf in den Schlot; die liegenden (horizontalen) Röhren I I I hatten $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmesser und 2 Fuß Länge, und waren an jedem Ende mit Bundringen versehen, mittelst derselben aber an die stehenden (senkrechten) Kammern K K befestigt, in denen das heiße Wasser und der Dampf aufstiegen, das kalte Wasser aber niederstieg. An diesem Ende des Kessels sind nur zwei senkrechte Kammern und 6 Röhren sichtbar; allein hinter diesen lagen ähnliche Röhren, deren im Allgemeinen 114 vorhanden waren; über ihnen befanden sich die drei Dampfkammern L L L, und von diesen aus wurden die Kolben mit Dampf versorgt.

Diese Röhren konnten nicht immer mit Wasser gefüllt seyn, und wurden, wenn sie leer waren, so heiß, daß die Druckpumpe kein Wasser mehr in den Kessel treiben konnte; und

aus diesem Grunde wurde diese Vorrichtung und die ganze Dampfkutsche aufgegeben.

Der Fehler liegt offenbar einzig und allein im Kessel; die Kolbencylinder, Pumpen und der übrige Mechanismus waren trefflich ausgeführt, und wäre Hrn. Griffith's Kessel von der Art gewesen, daß er die erforderliche Quantität Dampf regelmäßig erzeugt hätte, so würde diese Dampfkutsche gewiß sehr gute Dienste geleistet haben.

Ich finde mich hier zu der Bemerkung veranlaßt, daß erstaunlich viel Geld und Zeit verloren worden ist, weil eines Theils diejenigen, welche Dampffuhrwerke für gewöhnliche Wege erfinden wollten, so fest an ihren eignen Ideen hingen, daß sie keinen guten Rath befolgten, und andern Theils, weil erfahrne Maschinenbauer von Vorurtheilen erfüllt waren. Die Speculanten würden sehr wohl thun, wenn sie den Rath erfahrner und scharfsinniger Maschinenbauer hörten.

In dem Berichte der Commission läßt sich Hr. Farey in Bezug auf die jetzigen Dampfkutschen folgendermaaßen vernehmen:

„Ob die Dampfkutschen im Allgemeinen bedeutenden Verbesserungen entgegengehen, hängt von der Geschicklichkeit und der Urtheilsfähigkeit der Mechaniker, welche diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zuwenden, so wie von der Erfahrung ab, die sie sich in diesem besondern Zweige erwerben."

„Sie glauben also nicht, daß die Uebelstände der jetzigen Dampfkutschen sich ganz abstellen lassen?" — „Gewiß nicht; allein meiner Ansicht nach beschäftigen sich gegenwärtig nicht gerade die tauglichsten Leute mit der Beseitigung dieser Schwierigkeiten; denn es sind Erfinder, die ihre Kraft bereits ziemlich erschöpft haben, und nicht erfahrne practische Maschinenbauer, denen nun, nachdem sie sich mit dem Princip der Erfindungen vertraut gemacht, der Bau der neuen Dampfkutschen überlassen werden sollte. Wird dieß Geschäft nach wie vor von den Erfindern besorgt, so wird die Vervollkommnung der Dampfkutschen nur in dem langsamen Maaße vorrücken, als die Patent-

träger diejenige Geschicklichkeit im Maschinenbau erlangen, welche die Maschinenbauer von Profession bereits besitzen."

„Sie glauben also, daß der Mechanismus der Dampfkutschen von tüchtigen Mechanikern vervollkommnet werden könne?" —

„Daran zweifle ich keineswegs, wenn gleich diese Mechaniker nicht genial genug sind, um selbst auf dieselben Erfindungen zu verfallen, wie die Patenträger."

Im Jahr 1822 lös'te der verstorbene Hr. David Gordon, der Erfinder der tragbaren Gaslampe und des zur Füllung derselben dienenden Apparats, ein Patent auf Verbesserungen an Räderfuhrwerken, von denen manche durch Maschinen in Bewegung gesetzt werden sollten. Taf. 5. Fig. 2. stellt einen seitlichen Aufriß dieser Maschine dar: A die hochdrückende Dampfmaschine, welcher die des Hrn. Trevethick als Vorbild dient, und deren Räder mit einer Stirnzahnung versehen sind, welche in einen Zahnbogen eingreift, der sich im Innern der großen Trommel B befindet. Diese hat etwa 9 Fuß Durchmesser und 5 Fuß Länge. Vermöge dieser Einrichtung wirkte die Dampfmaschine auf die Trommel eben so ein, wie die Füße eines Menschen oder Thieres in einem Tretrade, und die fortrollende Trommel trieb den Wagen.

Hr. Samuel Moyle hat mir mitgetheilt, daß er später eine Trommel dieser Art mit großem Vortheil angewandt habe, um schwere Güter über einen Sumpf in Süd-America zu schaffen. Er hatte eine Quantität Eisenplatten zu transportiren, und diese nietete er in Gestalt einer großen Trommel zusammen, bepackte das Innere mit andern schweren Gütern, und ließ seine Leute, wie in einem Tretrade, darin arbeiten, so daß die Trommel fortrollte. Als sie an den Ort ihrer Bestimmung angelangt war, wurde sie auseinander geschlagen.

Im Jahr 1824 ließ sich Hr. David Gordon eine andere Maschine patentiren, welche in derselben Art wie Pferdefüße wirken sollte. Dieß sollte durch 6 hohle eiserne Beine, Taf. 8. Fig. 1, 1. 2. 3. 4. 5. 6, geschehen, an deren jedem sich unten ein Fuß befand, welcher gegen den Boden angestemmt wurde. Diese

Beine waren mittelst Pfannen, Kloben und Stiften a a an die äußern Krummzapfen der mit 8 Krummzapfen versehenen Welle C C befestigt, und diese wurde durch die Kolbenstange zweier Dampfcylinder d d getrieben. Die Krummzapfen trieben die Beine zurück, und den Wagen vorwärts. Die Beine wurden in der Ordnung der Zahlen bewegt, und trabten durch das Oval, welche eine durch die Zahlen in Fig. 1. gezogene Linie beschreiben würde, indem jeder derselben von b bis b gegen den Boden antrieb. Dieses Oval wurde durch zwei Durchmesser, nämlich den des großen Krummzapfenkreises an der Welle C, und den des kleinen Krummzapfenkreises an der Welle c gebildet. Die kleine Krummzapfenwelle hob die Füße, so wie sie ihren Dienst verrichtet hatten, vom Boden. Die Krummzapfenwellen C c standen mittelst kleiner Wellen F F in Verbindung, welche, so wie die Krummzapfenwellen, mit Kegelrädern versehen waren *), so daß immer ein großer und ein kleiner Krummzapfen mit einander parallel strichen. Der Zweck dieser Erfindung war, an die Stelle der Räder Schiebestangen oder Beine treten zu lassen, welche wie Pferdefüße gegen den Boden wirkten, und auf diese Weise den Wagen forttrieben.

In dem vordern Theile des Wagens, mitten zwischen der Treibe- und Hebewelle der Füße, liegen die Kolbencylinder, Fig. 2. Sie bestehen aus zwei liegenden messingenen Cylindern, welche auf Zapfen schwingen. Die letztern sind hohl, und bilden die Einführungs- und Ausführungscanäle für den Dampf. Die Kolbenstangen der Cylinder sind an zwei besondern Krummzapfen der Treibwelle befestigt, die zu einander im rechten Winkel stehen, und die Schwingung der Cylinder gestattet den Kolbenstangen, der Drehung der Welle zu folgen. Die Treibwelle

---

*) Auf Taf. 8. Fig. 2 haben diese Wellen F F das Ansehen von Lenkstangen, welche durch ein drehbares Gelenk an beiden Krummzapfenwellen befestigt zu seyn scheinen, welche Einrichtung für den beabsichtigten Zweck einfacher und besser seyn dürfte, als die oben angegebene; nach dem Nachstehenden liegt der Fehler im Text und nicht in der Zeichnung. D. Uebers.

hat also acht Krummzapfen, nämlich zwei für die Cylinder, und sechs für die Füße, die sich auf derselben Welle, aber auf 9 verschiedenen Pfannen drehen, die sich im Gestelle des Wagens befinden. Die Kraft der Kolbencylinder und die drehende Bewegung der Treibwelle wird mittelst der an der Außenseite des Wagens angebrachten Lenkstangen der Hebewelle mitgetheilt, und die Maschinerie ist so eingerichtet, daß die entsprechenden Krummzapfen beider Wellen immer mit einander parallel streichen.

Fig. 2. zeigt den Grundriß der Maschinerie am Vordertheil des Wagens; k k k die acht Krummzapfen der Treibwelle, die sich in Pfannen dreht, welche an dem hölzernen Gestelle des Wagens befestigt sind. 1 1 1 u. s. w., die 6 Krummzapfen der Hebewelle, deren Enden mit denen der Treibwelle mittelst der Lenkstangen F f F f verbunden sind. 1. 2. 3. 4. 5. 6, die Füße der Schiebebeine, welche vermittelst ihrer Stangen mit der Treibwelle in Verbindung stehen, und s s sind die doppelten Bänder, durch welche die Füße der Beine mit der Hebewelle verbunden sind. Der Dampf kömmt vom Kessel, welcher sich im hintern Theile des Wagens befindet, durch die Röhre r r, und geht durch eine Büchse durch die hohlen Zapfen, auf denen die Cylinder d d schwingen, in die letztern. Er streicht durch die entgegengesetzten Zapfen aus, und entweicht durch die Röhre v v.

Man wird bemerken, daß an der Treibwelle auf jeder Seite des Wagens drei Krummzapfen angebracht sind, und an je beiden Seiten stehen sie zu einander in Winkeln von 120 Grad. Doch haben die Krummzapfen der beiden Seiten zusammen eine solche Stellung zu einander, daß alle 6, spitz gesehen, Winkel von 60 Grad mit einander bilden. Diese Anordnung ist nothwendig, wenn die Füße gehörig wirken sollen, so daß nämlich auf einen Ausschritt auf der einen Seite, unmittelbar ein solcher auf der andern folgt.

Die Art und Weise, wie diese Hebewelle angefertigt ist, hat vor der gewöhnlichen Methode viele Vortheile. Jeder Arm jedes Krummzapfens besteht aus einem besondern Stück, und ist mit Oehren zur Aufnahme der äußern und innern Zapfen

versehen. Sowohl die Oehre, als die Zapfen sind auf der Drehbank gearbeitet. Die Zapfen werden in die erhitzten Oehre geschoben, und mit denselben vernietet. Bei'm Erkalten ziehen sich die Oehre zusammen. Die Hebewelle sammt ihren Stangen machte sich nöthig, damit die Füße nicht auf dem Wege nachschleppten. Diese Stangen waren hohl, und in ihrem Innern mit einem massiven Stabe versehen, gegen den eine in der hohlen Röhre angebrachte Spiralfeder drückte, so daß die Hebestangen sich verlängerten, wenn die Füße in eine Höhlung geriethen, und sich verkürzten, wenn die Füße mit einem Steine oder andern kleinen Erhabenheiten zwischen den Radspuren in Berührung kamen.

Fig. 3. zeigt drei der Treibe- und drei der Hebe-Krummzapfen, nebst den entsprechenden drei Beinen, Füßen und Hebestangen.

Von Hrn. Gurney erhielt Hr. Gordon einen der später beschriebenen leichten Kessel, der sich im Hintertheile des Wagenkastens befand.

Der ganze Wagen stand auf drei Rädern; vorne befand sich eins, und hinten zwei. Jedes derselben lief in zwei, einer innern und äußern, Pfannen, und hatte seine eigne Achse. Es war also keine durchgehende Achse vorhanden. Um das Umschlagen zu verhindern, war ein großer Theil des Wagenkastens sehr tief gelegt.

Aus meiner Aussage vor der Commission des Hauses der Gemeinen ergiebt sich, daß diese Einrichtung jetzt ebenfalls aufgegeben ist, und zwar:

„weil Hrn. Gurney's Versuche im Jahr 1826 und 1827 deutlich zeigten, daß diese Einrichtung nicht unumgänglich nöthig sey, sondern daß ein mit der Dampfmaschine in Verbindung stehendes Wagenrad den Boden hinlänglich stark fasse, um ohne Anwendung von Füßen den Wagen zu treiben, und ich habe deßhalb die Füße weggelassen."

„Sind beide Methoden, welche Sie beschrieben haben, aufgegeben worden?" — „Ja; die Fortsetzung der Versuche hätte

viel Geld gekostet, und Hr. Gurney hatte dieselben schon so weit getrieben, daß sich wohl auf diesem Wege nicht viel mehr hätte erreichen lassen. Auch fand ich, daß die mitten unter dem Wagen angebrachten Treibfüße den Wegen mehr Schaden zufügten, als Räder."

Indeß würde eine Dampfkutsche dieser Art dennoch in manchen Gegenden und zu manchen Jahreszeiten sehr gute Dienste leisten, z. B. auf einem mit Eis bedeckten Wege, sandigem Boden, oder sehr weichem Boden, z. B. einem gepflügten Felde, wenn man mit Dampfkraft pflügen oder eggen wollte. Zu diesen letztern Arbeiten wird aber die Dampfmaschine gewiß auch angewandt werden, wenn sie erst allgemein zu Straßenfuhren benutzt wird.

Im November 1825 lös'ten die HHrn. John und Samuel Seaward, auf den Eisenwerken des City-Canals, ein Patent auf das Treiben von Fahrmaschinen und andern Fuhrwerken mittelst eines oder mehrerer Räder, die entweder mittelst eines schwingenden Gestelles mit dem Krummzapfen einer Dampfmaschine in Verbindung stehen, oder in kreisförmigen Falzen oder Nuthen arbeiten, so daß sie steigen oder sich senken können, um sich nach der Unebenheit des Bodens zu richten, aber dabei keinen Theil des Gewichts der Maschine tragen, indem dieses durch besondere Räder gestützt wird.

Die Fahrmaschine AA, Taf. 3. Fig. 2., befand sich auf zwei paar Rädern B B; C ist die Kurbelwelle einer Dampfmaschine, die sich im Innern des Kastens befindet; mit der Welle C steht ein schwingender Rahmen D in Verbindung, an dem sich das Fortbewegungsrad E befindet, welches sich auf seiner Welle G dreht, die sich am auf- und niedergehenden Ende des Schwingrahmens D befindet. Die Dampfmaschine befand sich auf den Federn F F, so daß der Wagen auf rauhen Wegen fahren konnte.

Im Jahr 1829 bauten Sir James Anderson und Hr. James, nach dem von dem letztern Hrn. in den Jahren 1824 und 1825 gelös'ten Patente, eine Dampfkutsche. Am Eigenthümlichsten war in dieser der Kessel und die Stärke des Dampfdrucks, wel-

chen diese HHrn. angewandt haben sollen. Ich habe ihr Fuhrwerk jedoch nicht in Thätigkeit gesehen. Man behauptet aber, sie wendeten einen Druck von 200 Pf. auf den Kolben (Quadrat Zoll?) an. Wir entlehnen folgende Stelle aus dem Mechanics Magazine:

„Sie bildeten den Kessel aus einer Reihe von runden, ringförmigen Röhren, welche mit einander durch Oeffnungen communicirten, die die ganze Reihe unter einander in Verbindung setzten, damit das Wasser und der Dampf ungehindert von einem Ende des, durch diese Röhren zusammengenommen gebildeten, cylindrischen Gefäßes zum andern fließen können. Eine Reihe hohler Ringe oder ringförmiger Röhren, die aus dem besten Eisen angefertigt waren, und $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser und sämmtlich mit einander Gemeinschaft hatten, war also spiral- oder kreisförmig so geordnet, daß sie einen hohlen Cylinder von Röhren bildete; und in diesem Cylinder befand sich ein Ofen auf passenden Stützen, der sammt seinem Rauchfange das ganze Innere des Cylinders ausfüllte, und sich aus- und einschieben ließ. Die Ringe oder Röhren bildeten, auseinandergelegt, eine ununterbrochene Röhre von 430 Fuß 5 Zoll Länge. Sie wurden etwas weiter als bis zur halben Höhe mit Wasser gefüllt. Die vom Ofen aufsteigende Flamme und heiße Luft strichen auf ihrem Wege nach dem Schornsteine in den Mantel oder das äußere Gehäuse des Ringcylinders, so daß dieser auch auf der äußern Seite geheizt wurde. Auf diese Weise gerieth das Wasser im untern Theile des Röhrencylinders in's Kochen; der dadurch erzeugte Dampf stieg in den obern Theil, und die elastische Kraft desselben wurde durch die unmittelbare Einwirkung des Feuers außerordentlich vermehrt. Man hielt den Dampf in dieser obern Portion der Röhre so lange abgesperrt, bis der Druck den gewünschten Grad erreichte, worauf man den Dampf in den Kolbencylinder leitete.

Solcher Cylinder waren 4 vorhanden, und dieselben lagen horizontal zwischen den Hinterrädern. Die Geschwindigkeit des Wagens betrug etwa 15 Meilen in der Stunde; allein nach der Construction des Kessels möchten wir bezweifeln, daß die

Dampferzeugung ihren regelmäßigen Fortgang haben konnte, und folglich auch, daß die Kutsche je eine ganze Stunde lang mit der oben angegebenen Geschwindigkeit gefahren sey. Der Kessel scheint vor dem des Hrn. Griffith keinen Vorzug zu haben, als daß sich keine scharfen Winkel darin befanden; deßhalb war er, im Bezug auf anhaltende und gleichförmige Arbeit durchaus unzuverlässig.

Die HHrn. Hill und Burstall ließen sich im August 1826 ein Patent auf Verbesserungen in der Construction der Fahrmaschinen ausstellen, und eine nach ihrer Methode gebaute wurde im Jahr 1827 zu Leith, Edinburgh und London gezeigt. Zu London sah ich sie selbst im Gange; allein diese Erfindung wurde bald wieder aufgegeben, daher wir sie hier nicht näher beschreiben wollen.

Es legten sich nun sehr Viele auf Erfindungen in diesem Zweige, so daß eine gute und schlechte Methode nach der andern zum Vorschein kam, eine Zeit lang Geräusch machte, oder auch kaum beachtet wurde, und dann wieder in Vergessenheit sank. Vielleicht sind viele schätzbare Verbesserungen gar nicht bekannt geworden.

Hr. Goldsworthy Gurney zeigte im Jahr 1825 eine Dampfkutsche vor, die sich als so brauchbar bewies, daß im Februar 1831 regelmäßige Fuhren damit auf der gewöhnlichen Chaussee zwischen Gloucester und Cheltenham veranstaltet wurden.

Hrn. Gurney's Patentkessel ist auf Taf. 10. Fig. 1. im vordern Aufriß, in Fig. 2. im seitlichen Aufriß (oder vielmehr Durchschnitt), und zwar der Kessel ohne sein äußeres Gehäuse, in Fig. 3. im Grundriß zu sehen. Der Kessel hat verschiedene Abänderungen erfahren; diese ist jedoch eine der vollkommensten der von Hrn. Gurney versuchten Formen.

Hr. Gurney erhielt auch im Jahr 1825 ein Patent auf eine Dampfkutsche, welche im Repertory of Arts folgendermaaßen beschrieben ist:

„Bei diesem Apparat hat der Wagen zwei gerade parallellaufende, und nur wenig von einander abstehende Langbäume,

an deren unterer Seite nach der größten Länge derselben Falzen oder Rinnen hinlaufen. In diesen Falzen befinden sich längliche Kloben, die zur Erleichterung des Hin- und Herrükkens mit senkrechten (stehenden) und horizontalen (liegenden) Reibungsrollen versehen sind, und von deren Seiten Streifen (sogenannte Federn) hervorstehen, welche in Rinnen (sogenannten Nuthen) schleifen, die sich zu beiden Seiten der Falzen befinden, und dazu dienen, daß die Kloben unter keinerlei Umständen herausfallen können. Von der untern Seite dieser Laufkloben steigen Beine oder metallene Krücken, durch welche die Kutsche vorwärts geschoben wird, nach dem Boden herab. Diese Beine haben oben eine Biegung nach vorne, und unten eine solche nach hinten. Die untere ist beschlagen, damit sie sich nicht so leicht abnutzt. An die Kloben sind sie nur mittelst eines senkrechten Bolzens befestigt, welcher ein kurzes Stück durch die vordere Seite der obern Biegung dringt und dort mit einer Schraubenmutter befestigt ist. Zwischen dieser Nuß und der Biegung liegt eine Spiralfeder, durch deren Nachgeben die untere Biegung leichter über kleine Hindernisse weggleiten kann, und die dann die obere Biegung wieder in ihre gehörige Lage zurückzieht; diese Beine lassen sich mittelst der an ihrem Obertheile befindlichen Bolzen herumdrehen, wenn es sich nöthig macht, die Kutsche nach der entgegengesetzten Richtung zu bewegen.

„Die Kutsche wird dadurch fortbewegt, daß diese Beine durch eine Dampfmaschine abwechselnd vorwärtsgezogen und zurückgedrückt werden; die Maschine wirkt folgendermaaßen auf die Kloben ein: der Hauptcylinder liegt horizontal, und das Vordertheil seiner Kolbenstange wird durch ein Stück Metall gestützt, welches eine ähnliche Lage hat, und auf dem eine senkrechte Reiberolle hinläuft, die an der Kolbenstange befestigt ist. Das eine Ende dieses metallenen Stücks stützt sich auf das Lager des Cylinders, während das andere an dem Hintertheil einer aufrechten Stange befestigt ist, welche sich am Vordertheile der Kutsche (mit der das Metallstück auch zu beiden Seiten durch eine schräge Stütze verbunden ist) bis etwas über den Cylinder erhebt, in-

dem sie sich zugleich vorwärts biegt. Von dem Kopfe dieser Stange steigen zwei bewegliche Hebel bis zum Niveau der Klo=ben der Beine herab; dagegen steigen zwei andere mit dem Vor=dertheile der Kutsche, mitten zwischen dem Cylinder und der auf=rechten Stange, gelenkartig verbundene Hebel bis ein wenig über das Obertheil des Cylinders hinauf, und sind dort mit den herab=steigenden Hebeln durch horizontale Stangen verbunden, welche an ihren beiden Enden gelenkartig angesetzt sind. Die untern Enden der herabsteigenden Hebel communiciren durch ähnliche horizontale Stangen mit den Treibkloben, so daß, wenn die er=sten oder aufsteigenden Hebel zurück und vorwärts bewegt wer=den, diese Bewegung durch die angeführten andern Hebel und Verbindungsstangen den Kloben mitgetheilt werden muß. Diese zwei aufsteigenden Hebel erhalten diese Bewegung dadurch, daß einer derselben gelenkartig mit dem Vordertheil der Kolbenstange verbunden ist, von welchem aus Ketten ohne Ende über horizon=tale Wirtel (die sich in Versenkungen befinden, welche in dem Metallstücke angebracht sind, auf dem die Reibungsrolle der Kol=benstange läuft) nach dem andern aufsteigenden Hebel hinstrei=chen, so daß, wenn die Kolbenstange den einen Hebel zurückzieht, der andere mittelst der Kette vorwärts gezogen wird, und um=gekehrt. Vermöge dieser beiden Hebelpaare läßt sich der Gang der Kutsche beschleunigen und verzögern, indem man den hori=zontalen Verbindungsstangen eine höhere oder tiefere Lage an den Hebeln giebt, zu welchem Ende in regelmäßigen Abständen eine Anzahl Löcher durch dieselben gebohrt sind.“

Bei dem ersten Versuche fuhr Hr. Gurney den Windmüh=lenberg bei Kilburn hinauf; da er jedoch damals der allgemein herrschenden Meinung huldigte, daß die Reibung des Rades nicht hinreichend sey, um den Wagen zum Bergauffahren zu zwingen, so wandte er Beine oder Schiebekrücken an. Die Hebel zeigten sich aber als unbequem und schwer, und nach vielem Nachden=ken und Experimentiren wurde die Einrichtung getroffen, daß die Hebel nur in Wirksamkeit traten, wenn die Räder rutschten. Bei Anwendung dieser Methode wurde eine Dampfkutschenfahrt

zwischen London und Edgware veranstaltet. Später wurden die Hebel ganz weggelassen, indem man fand, daß die Räder nicht nur zum Forttreiben der Kutsche hinreichten, sondern auch noch eine bedeutende Zugkraft übrig ließen.

Den 15. Septbr. 1830 wurde die Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool für den öffentlichen Verkehr eröffnet, und bei dieser Gelegenheit von acht Fahrmaschinen aus den Werkstätten der HHrn. Stevenson und Compagnie befahren; der Northumbrian führte damals den Zug an. Fig. 3. und 4. Taf. 5. stellen diese Maschine dar; A der Kessel; B die Lage des Heerdes, von welchem aus eine Anzahl kleiner Röhren die erhitzte Luft durch das Wasser dem Rauchfange C zuführen; D D die Cylinder der Maschine; E E die Steuerung (Bewegungsapparat der Ventile oder Klappen); FF eine der Kolbenstangen; der Kessel und die Heizcanäle sind nicht von Eisen, sondern von Kupfer. Eine von dem Entladungsrohre des ausgenutzten Dampfes nach dem Boden des Ofens gehende Röhre setzt den Maschinenaufseher in den Stand, den überflüssigen Dampf durch Drehung eines Hahns durch das Feuer zu treiben, so daß der Brand dadurch angefacht wird. Die Kessel sämmtlicher von Hrn. Stephenson gelieferten Maschinen sind nicht röhrenförmig, sondern haben röhrenförmige Heizcanäle, d. h., es sind eine Menge gerader Röhren von gleichem Durchmesser in einem allgemeinen Gehäuse eingeschlossen, und von Wasser umflossen. Diese Maschine enthält 150 solcher Röhren, und wiegt 6 Tonnen 3 Centner.

Den 23. Novbr. 1830 wurde der Weg zwischen Manchester und Liverpool von einer der Stevenson'schen Maschinen, nämlich dem Planeten, binnen 60 Minuten zurückgelegt *). Zwei

*) Der Vergleichung wegen will ich hier zwei Ankündigungen mittheilen, von denen die erste vom Jahr 1678 und die andere vom Jahr 1765 herrührt.

Hr. William Hume, Kaufmann zu Edinburgh, machte mit dem Glasgower Magistrate den Contract, „daß für ihn eine hinreichend

Minuten von dieser Zeit gingen über dem Schmieren und Besichtigen der Maschinerie, welches Geschäft bei der Hälfte des Wegs vorgenommen wurde, verloren. In diesem Falle waren keine Wagen an die Maschine gehängt, und auf der letztern befanden sich nur 3 Personen.

Fig. 2. Taf. 4. stellt eine von den HHrn. Braithwaite und Erricsson für dieselbe Eisenbahn gebaute Maschine dar. AA der Kessel. Die Kokes oder überhaupt die Brennmaterialien wurden durch eine neben dem Deckel des senkrechten Theils des Kessels angebrachte Doppelthür aufgeschüttet. Durch die ganze Höhe dieses senkrechten Theils des Kessels geht eine mit Wasser umgebene stehende Röhre. Am untern Theile derselben befindet sich der Ofen. An der Seite tritt der Heizcanal heraus, durch welchen die erhitzte Luft schlangenförmig herabsteigt. Der Zug wird durch einen windmühlenflügelartigen Ventilator am obern Theile des Kessels hergestellt. Die durch diese Anordnung der Einwirkung der Hitze ausgesetzte Oberfläche ist bedeutend geringer, als bei andern Maschinen, und ließe man die Hitze, wie gewöhnlich, bloß durch den Luftzug circuliren, so würde rücksichtlich des erzeugten Dampfes wenig gewonnen werden; allein mittelst des Ventilators konnten die Patentträger das Feuer außerordentlich anfachen. Sowohl die HHrn. Stevenson und Compagnie, als die HHrn. Braithwaite und Erricsson bewirkten den

---

starke, mit 6 tüchtigen Pferden bespannte Kutsche in Bereitschaft gehalten werden solle, welche zwischen Edinburgh und Glasgow fahren, und jeden Montag Morgen von Glasgow abgehen, und jeden Sonnabend Abend mit Gottes Hülfe wieder dort anlangen sollte."

„Eine neue, in Stahlfedern hängende, mit 4 Pferden bespannte und mit zwei Postillons besetzte Postkutsche geht Montags, Mittwochs und Freitags, um 7 Uhr Morgens, sowohl vom Gasthof zum Windhund auf dem Marktplatz zu Bath, als vom Gasthof zum Georg in Drury-Lane zu London ab, und langt an den folgenden Tagen um 4 Uhr Abends in den genannten Gasthöfen an. Zu Andover wird sowohl auf dem Hin- als Herwege übernachtet."

Zug durch künstliche Mittel, die erstern durch einen im Schlot hinauffahrenden Dampfstrom, die letztern durch einen Ventilator.

Diese zierliche Maschine konnte jedoch die erforderliche Arbeit nicht leisten, und den 17. und 18. Februar 1831 wurde ein Versuch damit angestellt, welcher durchaus verunglückte. Der William IV. brauchte zur Reise von Liverpool nach Manchester $2\frac{1}{2}$ Stunde; der Mars der HHrn. Stevenson und Compagnie holte ihn unterwegs ein, und schob ihn nach Liverpool. Dieselbe Maschine zog 5 beladene Wagen in der Stunde 9 Meilen weit, kam dann aber in's Stocken, und mußte seine Ladung dem Pfeil (Dart) übergeben. Sie vollendete zuletzt ihre Reise nach $3\frac{1}{2}$ Stunden.

Der Samson (Simson), ein Dampfwagen der HHrn. Stevenson und Comp., fuhr den 25. Febr. 1831 mit 30 Wagen von Liverpool ab, wovon 23 mit $82\frac{1}{2}$ Tonnen Hafer und 7 mit $24\frac{3}{4}$ Tonnen Kaufmannsgütern und 1 Tonne Passagiere (15 Personen) befrachtet waren. Total $108\frac{1}{4}$ Tonne. Rechnet man dazu $42\frac{3}{4}$ Tonnen Tharagewicht für die Wagen, so erhält man 151 Tonnen. Die Maschine wog $8\frac{1}{2}$ Tonne, und der Beiwagen mit Kokes und Wasser 5 Tonnen. Diese ungeheure Last von zusammen $164\frac{1}{2}$ Tonne (3290 Centner) wurde auf ebenem Wege mit einer Geschwindigkeit von 20 Meilen auf die Stunde fortbewegt. Bergauf, bei einer Böschung von 1 Zoll auf 8 Fuß, konnte jedoch der Samson, sein eignes Gewicht mit eingerechnet, nur $72\frac{1}{2}$ Tonne ziehen. Die beiden Cylinder dieser Maschine haben 14 Zoll Durchmesser, und der Kolbenzug hat 16 Zoll Länge. Die Räder haben $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, und stehen alle 4 mit einander in Verbindung. Der Druck des Dampfes auf den Q. Z. der Kolbenoberfläche beträgt, nach Abzug der Reibung ꝛc., 35 Pf. Nimmt man die Durchschnittsgeschwindigkeit zu 13 Meilen auf die Stunde an, so würde dieselbe Leistung 70 tüchtige Pferde erheischt haben.

Es ist noch nicht allgemein bekannt, daß diese ortsverändernden Maschinen, so kräftig und geschwind sie auch sind, entweder mit geringern Kosten getrieben, oder aufgegeben werden

müssen. Dieß habe ich wenigstens aus guter Quelle erfahren, und ich werde im folgenden Capitel mehr darüber beibringen.

Nirgends hat man eifriger nach Vervollkommnung der innern Communicationswege gestrebt, als in den Vereinigten Staaten von Nordamerica; indeß haben dort die Dampfkutschen mit den Dampfbooten nicht gleichen Schritt gehalten. Uebrigens beabsichtigt man jetzt, viele Eisenbahnen zu bauen, und eine derselben, welche von Baltimore über die Alleghany-Berge nach dem Ohio führen soll, wird eine gewaltige Ausdehnung erhalten.

Taf. 9. Fig 1. zeigt uns den perspectivischen Aufriß der americanischen Eisenbahn-Dampfkutsche, welche neuerdings von Hrn. Howard erfunden worden ist. Fig. 2. ist eine Ansicht von hinten; Fig. 3. und 4. ein Theil der Räder, zur deutlichern Erläuterung ihrer Wirkungsart. In Fig. 1. und 2. sind dieselben Buchstaben zur Bezeichnung derselben Theile angewandt, und um die eigenthümlichen Verbesserungen des Hrn. Howard deutlicher darzustellen, hat man seine Reibungsräder, sowie einige der kleinern Theile der Maschinerie, weggelassen. Die Erfindung ist in No. 328 des Mechanic's Magazine folgendermaaßen beschrieben:

„Der erste Zweck, den Hr. Howard sich bei Vervollkommnung der Dampfwagen vorzeichnete, ist, den Achsen die Fähigkeit mitzutheilen, sich den Krümmungen des Wegs zu fügen. Dieß hat er auf folgende Weise zu erreichen gesucht."

„Der gewöhnliche Langbaum, welcher durch Kloben an die Achsen angesetzt ist, ist in der Mitte getheilt, und ein Zahn, so wie eine Versenkung, gestattet, daß der eine Arm in dem andern spielt. Bei dieser Einrichtung werden, wie sich bei meinen verbesserten Eisenbahnwagen ergiebt, die Hinterräder genöthigt, in der Spur der Vorderräder zu folgen; außerdem erstreckt sich ein Langbaum von einer Achse zur andern, welcher auf der Mitte jeder derselben um einen starken Zapfen beweglich eingesetzt ist. An diesen Baum ist der Kessel A nebst dem Cylinder B B befestigt. Der Kessel entspricht dem Zwecke dieses Baums, indem er sich auf Lagern H H befindet, unter denen die Achsen G G sich horizontal um Mittelzapfen bewegen. Zu beiden Seiten

des Kessels befinden sich senkrechte Stützen oder Lenker D D, welche an die Achsen befestigt sind, und sich mit ihnen bewegen. Sie besitzen Spalten für die senkrechte auf- und niedergehende Bewegung der Riegelstangen O O der Kolbenstangen. Jedes Paar Stützen oder Lenker wird oben durch eine eiserne Stange zusammengehalten, in deren Mitte sich ein Zapfen befindet, welcher sie mit einem eisernen Gestelle E E verbindet, welches der Länge nach über den ganzen Kessel sich erstreckt, an demselben befestigt ist, und dazu dient, die Stützen oder Lenker in senkrechter Stellung zu erhalten. Diese zuletzt erwähnten Zapfen befinden sich genau senkrecht über der Mitte der Achsen und der Cylinder, so daß, wenn sich die Achsen horizontal um den Wagengestell-Zapfen drehen, die sich mit ihnen bewegenden Stützen oder Lenker eine drehende Bewegung der diese!ben verbindenden Stangen, welche immer mit den Achsen parallel streichen, um den im obern Gestelle befindlichen eisernen Zapfen veranlassen. Die Riegelstange bewegt sich zu gleicher Zeit horizontal mit ihren Lenkern um den Kopf der Kolbenstange, welcher so gestaltet ist, daß er diese Bewegung zuläßt. Der Kessel und die Cylinder bleiben unverrückt an ihrer Stelle, und die Drehung der Achsen ist, wie sich aus der eben gegebenen Erklärung ergiebt, der Thätigkeit der Maschine durchaus nicht im Wege Um die Gleichförmigkeit der Bewegung zu erhalten, ist eine Balancier F, welcher von dem Kessellager aus gestützt wird, mit der Riegelstange beider Kolbenstangen verbunden, so daß er sich senkrecht auf- und niederbewegen, und zugleich der durch die horizontale Drehung der Radachsen veranlaßten Bewegung folgen kann. Als meine eigenthümliche Erfindung nehme ich in Anspruch, daß sich die auf- und niedergehende Riegelstange um den Kopf der Kolbenstange drehen kann, so wie die Mittel, durch welche dieß erreicht wird."

„Der nächste Punct, auf welchen Hr. Howard seine Aufmerksamkeit gerichtet hat, sind die Mittel, vermöge deren sich die äußern Räder schneller drehen, als die innern. Er erreicht dieß auf folgende Weise:

„Die Achse dreht sich auf die bei Eisenbahnwagen gewöhn-

liche Weise, und die Räder drehen sich gleichfalls auf der Achse; am Ende der letztern befindet sich aber ein Sperrad L, welches festsitzt, und an dessen Kranz die Verbindungsstange C der auf- und niedergleitenden Riegelstange befestigt ist. Diese ist also nicht, wie gewöhnlich, an das Wagenrad K befestigt. An dem Kranze des Wagenrads befindet sich ein Sperrkegel nebst einer Feder E D Fig. 3., welcher mit den Zähnen des Sperrrades zusammentrifft, und beide wie ein Rad verbindet, welche Verbindung jedoch aufgehoben wird, sobald es sich nöthig macht, daß ein Wagenrad, weil es einen größern Kreis zu beschreiben hat, sich schneller dreht, als das andere, oder als die Achse und das Sperrad. Indem sich dann das Wagenrad schneller als das an die Achse befestigte Speerrad dreht, gleitet der Sperrkegel über die Zähne des Sperrrades hin, bis derselbe wieder, wenn die Räder gerade fortrollen, oder der Wagen sich nach der entgegengesetzten Seite wendet, wieder in die Zähne des Gesperres eingreift, so daß die Maschine, trotz der veränderten Geschwindigkeit der Räder, ihre Bewegung noch immer regelmäßig fortsetzt, und in der Geschwindigkeit der Sperräder nie eine Veränderung stattfindet.

In Fig. 3. ist A das Wagenrad, D der Sperrkegel, E die Feder.

In Fig. 4. stellt A die Achse, B einen der Stützer oder Lenker, C den runden Zapfen zum Aufstecken des Wagenrades, und D den achteckigen Zapfen zum Aufstecken des Sperrrades dar.

Im October 1827 lös'te Hr. Gurney wieder ein Patent auf Verbesserungen an ortsverändernden Maschinen und dem damit verbundenen Apparat. Diese Verbesserungen brachte er an einer Dampfkutsche an, welche von außen einer gewöhnlichen Diligence glich, indem der Kessel sich im hintern Cabriolet befand. Im vordern drehte sich eine Blasmaschine, gleich den Windmühlenflügeln einer Kornfege oder Wurfelmaschine, horizontal in einer Kapsel, und von dieser aus führte eine Röhre den Wind nach dem verschlossenen Aschenfall des Heerdes. Die Maschinen wirkten auf die Krummzapfen der hintern Achse. „An den Hinterrädern waren in der Mitte die Naben der Büchsen, wie bei gewöhnlichen Rädern beschaffen, so daß sie sich erforderlichen Falls

auf ihren Achsen drehen konnten. Für gewöhnlich waren sie aber an der Achse mittelst einer runden Platte, die an einen 6eckigen Zapfen am Ende jeder Achse paßte, festgeschlossen, so daß sie sich mit ihr drehten. Eine ähnliche Platte war nämlich dicht neben der eben erwähnten an die Radnabe befestigt, und die beiden Platten waren mit Bolzen und Schraubenmuttern an einander befestigt, welche nöthigenfalls wieder herausgenommen werden konnten."

Der Hauptvorzug der Erfindung des Hrn. Gurney besteht in dessen Kessel, den wir alsbald beschreiben wollen.

Taf. 10. Fig. 2. zeigt den Durchschnitt eines dieser Kessel. A der Punct, bei welchem das Wasser in den Kessel gepumpt wird. B die Wasseroberfläche in dem Dampfscheider (Separator) E. Man wird bemerken, daß ABCD Fig. 1., 2. und 3. sämmtlich voll Wasser sind. Das Feuer wird bei F angemacht und spielt um und durch die Röhren D. Die heißern Wassertheilchen veranlassen eine beständige Strömung von A durch C nach D. Sobald sie in D angelangt sind, steigen die kältern Theilchen durch B herab, und werden wieder durch die Röhren C gezogen. Man sieht, daß die Röhren C vermöge ihrer Neigung den heißen Theilchen und dem Dampfe immer einen Durchgang nach oben freilassen. Vermöge dieser Einrichtung ist die Circulation ununterbrochen und vollständig. Der Dampf strömt schnell bei E aus, von wo aus er in den Kolbencylinder gelangt. Die Kapsel E ist manchmal nicht liegend, sondern stehend. Zuweilen sind zwei dieser Kammern untereinander und mit dem Dampfcylinder mittelst einer Gurgel verbunden. G ist die Ofenthür, H der Schlot.

Bei seinen sämmtlichen in der letzten Zeit angefertigten Dampfkutschen hat der Patentträger das zum Anfachen des Feuers dienende Gebläse weggelassen, und sich zur Bewirkung des Zuges des ausgenutzten Dampfes bedient. Der Dampf, welcher bereits im Cylinder gedient hat, wird zu diesem Ende durch mehrere kleine Mundstücke aufwärts in den untern Theil des Rauchfangs bei I eingeblasen. Die Zunahme oder Abnahme des

Zugs richtet sich nach der Größe der Oeffnung, durch welche der Dampf abgeführt wird. Auf diese Weise erhält man einen sehr vollkommenen Zug, und das Feuer läßt sich, je nach der erforderlichen Schnelligkeit der Bewegung, verstärken oder dämpfen. Bei einem Kessel, der eine so geringe Quantität Wasser, und eine verhältnißmäßig so große heizende Oberfläche besitzt, läßt sich die Hitze, und folglich die Kraft des Dampfes ungemein leicht vermindern oder verstärken, und diese Leichtigkeit ist in Ansehung der Ersparniß von Brennmaterial und der schnellen und sichern Fahrt der Dampfkutsche auf unebenen oder lebhaften Straßen ungemein wichtig.

Als Hr. Gurney im Febr. 1831 drei Dampfkutschen für Sir Charles Dance fertig gebaut hatte, begann der letztere zwischen Glouceſter und Cheltenham eine regelmäßige Dampfkutschenfahrt, die vier Monate lang guten Fortgang hatte, bis er, aus Verdruß über die Chikanen seiner Gegner, seine Fahrten einstellte. Hr. Gurney fand sich durch diese hartnäckige Opposition gegen die Einführung der Dampfkutschen genöthigt, eine Bittschrift bei dem Unterhause einzureichen. Es waren schnell einige Gesetze im Parlament durchgegangen, welche die Dampfwagen mit ungeheuren Zöllen beschwerten, die sich in manchen Fällen für die jedesmalige Durchfahrt bis auf 2 Pf. Sterl. beliefen. Dergleichen Gesetze mögen von Landwirthen ausgegangen seyn, welche die Vortheile der Dampfkutschen nicht erwogen hatten, oder ihren Grund in der Ansicht haben, daß die Dampfkutsche ein auf Rädern stehendes Dampfboot sey, oder auch vielleicht von Krautjunkern angeregt worden seyn, die nichts Höheres kennen, als ihren Pferdestall, und Alles gern bei'm Alten lassen möchten. Dem sey, wie ihm wolle, es fand eine Untersuchung statt, welche für diesen Zweig der Industrie höchst glänzend ausfiel.

Hr. Goldsworthy Gurney sagte bei der Vernehmung vor der Commission Folgendes aus:

„Sind Sie der Eigenthümer der auf öffentlichen Straßen

fahrenden Dampfkutsche?" — „Nicht der Eigenthümer, sondern der Patentträger."

„Auf was für Wegen haben Sie bereits mit Dampfkutschen gefahren?" — „Erst bei Edgware, dann bei Stanmore. Dort fuhr ich nur kurze Zeit und hauptsächlich versuchsweise, dann nach Barnet, Edgware, Finchley und andern Orten; auch fuhr ich auf eigne Rechnung nach Bath und zurück, was gleichfalls nur versuchsweise geschah. Später haben die Dampfkutschen vorzüglich zwischen Gloucester und Cheltenham Passagiere gegen Bezahlung gefahren."

„Wie lange?" — „Seit dem letzten Februar. Die Fahrt gerieth drei Wochen lang in's Stocken, weil eine der Achsen schadhaft geworden war, und sollte etwa um diese Zeit wieder beginnen."

„Haben Sie selbst dergleichen Fahrten mitgemacht?" — „Allerdings; anfangs habe ich die Dampfkutsche fast immer selbst begleitet."

„Theilen Sie uns genau die stufenweisen Verbesserungen mit, durch welche Sie die Dampfwagen auf ihren gegenwärtigen Stand gebracht haben." — „Im Jahr 1825 glaubte man allgemein, daß das Rad sich in'sbesondere bergauf nicht stark genug am Boden reibe, um den Wagen auf einer gewöhnlichen Straße fortzubewegen. Man glaubte, das Rad würde sich drehen, und der Wagen stille stehen; deßhalb wurde die Anwendung der sogenannten Beine oder Schiebekrücken in Vorschlag gebracht. Die Erfahrung lehrte mich bald bei zahlreichen Versuchen, daß sich die Beine selten, oder nie nöthig machten, und ich ließ also die Kraft unmittelbar, wie bei einem Dampfboote, vermittelst eines Krummzapfens auf die beiden Hinterräder einwirken. Die Beine behielt ich für den Fall bei, daß die Räder abrutschten, was man an steilen Stellen für möglich hielt. Diese Kutsche fuhr im Jahr 1826 den Highgate-Berg hinauf, so wie nach Edgware, und auch den Stanmore- und Brockley-Berg bei Stanmore hinauf, und an allen diesen Bergen war es

nie nöthig, sich der Beine zu bedienen. Nach diesem Versuche wurden die Beine ganz abgeschafft, und in Folge späterer Experimente ergab sich, daß bei einer besondern Anwendung des Dampfes, nämlich bei dem sogenannten Drahtziehen (dem allmäligen Anlassen des Dampfes), die Reibung eines einzigen Hinterrades für alle gewöhnlichen Zwecke ausreiche. Wenn man den Dampf plötzlich anließ, so drehte sich das Rad herum, ohne daß die Kutsche fortfuhr, allein bei'm allmäligen Anlassen war dieß nicht der Fall. Vermöge dieser Einrichtung ließ sich die Kutsche auch genauer und leichter lenken. Das zweite Hinterrad konnte, wenn man mit einem nicht ausreichte, ohne Umstände ebenfalls mit dem Krummzapfen in Verbindung gebracht werden."

„Waren im Allgemeinen die Räder mit einander verbunden, oder bewegten sie sich eins von den andern unabhängig?" — „Eines war immer an die Achse befestigt; sie hatten auf dem Arme oder Träger des Rades, welcher einen Theil der Achse bildet, und beliebig mittelst eines Bolzens an das Rad geschlossen werden kann, so daß das Rad sich gleichfalls als aus einem Stück mit der Achse bestehend betrachten läßt, keine unabhängige Bewegung. Die Kutsche, die ich jetzt im Sinne habe, fuhr im Jahr 1827 alle Berge bis Barnet hinauf, ohne daß mehr als ein Rad auf der Achse festsaß, und es wurden damit etwa 18 Monate lang Versuchsfahrten in der Nachbarschaft von London angestellt. Aus diesen Experimenten ergiebt sich, daß ein Rad hinreichend war, die Kutsche zu treiben, und da die letztere zugleich um $\frac{1}{3}$ leichter gemacht war, so hielt man es für zweckmäßig, eine andere Kutsche von ihr ziehen zu lassen, statt sie selbst zu beladen. Diese Kutsche ging nach Bath, über alle Berge zwischen der Cranford-Brücke und Bath, und zurück, wobei nur ein Rad an die Achse befestigt war, indem der andere Arm oder Träger gleich anfangs zu Schaden kam, und unterwegs nicht reparirt werden konnte. Auch wurde die Kutsche bei Melksham, wo sich das Volk zusammenrottete, ein wenig beschädigt; wir warteten etwa zwei Tage zu Bath, um diesen Schaden repariren zu lassen, und kehrten von Melksham nach der Cranford-Brücke, eine

Entfernung von 84 Meilen, allen Aufenthalt unterwegs mit eingerechnet, binnen 10 Stunden zurück."

„Haben Sie seit 1825 irgend eine Veränderung an den Kesseln vorgenommen?" — „Wir haben nur an dem Mechanismus geändert, und uns streng an das Princip der Erfindung gehalten. Die neueste Dampfkutsche hat keinen Rauchfang, und es sind an derselben überhaupt viele Uebelstände beseitigt."

„Ist das Grundprincip der Erfindung bei allen Ihren Dampfkutschen dasselbe geblieben?" — „Genau dasselbe."

„In wie weit haben Sie Ihren Arbeitswagen, rücksichtlich der Beseitigung des überflüssigen Gewichts, verbessert?" — „Die Schwere war ein Haupteinwurf gegen die Einführung des Wagens in die Praxis. Der erste Wagen, der eine gewisse Kraft besaß, wog vier Tonnen, und dieß brachte den Uebelstand mit sich, daß er die Straße stark angreifen mußte. Ich fürchtete daher, man würde davon ein so hohes Chausseegeld erheben, daß er nicht wohlfeil genug fahren könne. Der zweite wog bei derselben Kraft drei Tonnen, der dritte, ohne Kraftverminderung, nur zwei Tonnen. Die Wagen, an denen jetzt gebaut wird, werden bei derselben Kraft nur 35 Centner wiegen."

„Wie viel wiegt der Wagen, welcher zwischen Gloucester und Cheltenham fährt?" — „Dem Briefe einer Magistratsperson zufolge soll er drei Tonnen wiegen; er wiegt aber nur 45 Centner; wenn er wirklich drei Tonnen schwer ist, so hat man ihn mit Etwas beladen, wovon ich nichts weiß. Derjenige, von welchem ich hier eine Abbildung mittheile, wiegt 35 Centner und hat dieselbe Kraft. Der Bau der zu Gloucester fahrenden Kutschen wurde großentheils nicht von mir besorgt."

„Sind in den 35 Centnern, von denen Sie reden, die Reisenden, das Brennmaterial und Wasser mit einbegriffen?" — „Nein; allein das Gewicht läßt sich, meiner Meinung nach, bei vervollkommnendem Fortschreiten dieser Fuhrwerke noch bedeutend verringern. Ich lasse jetzt eine Kutsche bauen, die nicht viel über 5 Centner wiegen darf; es werden 2—3 Leute darin

Platz finden, und sie wird ungefähr soviel leisten, wie ein Pferd; es ist dabei hauptsächlich auf Geschwindigkeit abgesehen, und es sollen nur leichte Gegenstände damit fortgeschafft werden."

„Welche Länge der Stationen halten Sie für die bequemste?" — „Etwa 7 Meilen."

„Welches Gewicht an Brennmaterial und Wasser würden Sie für eine solche Station einnehmen?" — „Dieß wird sich nach der Größe und der Kraft der Kutsche richten."

„Wie viel Brennmaterial und Wasser wird eine Maschine erheischen, die 35 Centner wiegt?" — „Wir brauchen auf diese Wegstrecke $3\frac{1}{2}$ Bushels Kokes, und nehmen zwei Bushels zur Reserve ein. Da die Reserve immer dieselbe bleibt, der Vorrath aber unterwegs geringer wird, so beträgt die mittlere Ladung an Kokes $3\frac{3}{4}$ Bushels. Man rechnet gegenwärtig auf die Meile 10 Gallonen Wasser, also würde man 70 Gallonen einnehmen müssen, und da die Gallone Wasser 10 Pf. wiegt, so beträgt die volle Ladung 700 Pf. Sind die Wege gut, so brauchen wir kaum die Hälfte dieses Wassers; bei schlechten Wegen muß die ganze Quantität eingenommen werden, und da auch das Wasser unterwegs immer abnimmt, so kann man die mittlere Belastung des Wagens mit diesem Artikel zu 350 Pf. anschlagen."

„Wollen Sie uns die stufenweisen Veränderungen angeben, die sie mit dem Durchmesser ihres Rades, und der Breite des Reifens vorgenommen haben?" — „Der Durchmesser des Rades ist im Allgemeinen derselbe, nämlich 5 Fuß, geblieben."

„Wie verhält sich die Größe der Vorderräder zu der der Hinterräder?" — „Etwa wie bei einer gewöhnlichen Kutsche."

„Wirkt die Kraft auf die Hinterräder ein?" — „Ja, nur auf die Hinterräder."

„Folgen die Räder einander in der Spur?" — „Dieß ist beliebig."

„Man hat der Commission mitgetheilt, daß bei der zwischen Cheltenham und Gloucester fahrenden Dampfkutsche die Hinterräder mit den Vorderrädern nicht Spur halten" — „Das ist

leicht möglich; ich habe bei meinen Experimenten in dieser Beziehung verschiedentliche Veränderungen getroffen. Ich habe Wagen mit nur drei Rädern, wovon sich das eine vorne befand, auch solche mit 6 Rädern gebaut. Meine neueste Dampfkutsche hat deren vier."

„Halten bei Ihrer neuesten Kutsche die Hinterräder mit den Vorderrädern genau Spur?" — „Ja, bei dem jetzt im Bau begriffenen Wagen ist dieß der Fall; übrigens werden die Hinterräder sich näher aneinander befinden, als bei vielen andern Kutschen."

„Welchen Durchmesser gedenken Sie den treibenden Rädern Ihrer neuen Kutsche zu geben?" — „Einen solchen von etwa 5 Fuß. Ich will bemerken, daß wenn man ein fünffüßiges Rad von der Achse nimmt, und statt dessen ein solches von 2 Fuß 6 Zoll aufschiebt, die Maschine noch einmal so viel Kraft, aber nur die Hälfte der Geschwindigkeit äußern wird. In manchen Fällen kann eine solche Veränderung, wenn es erst einmal dahingekommen ist, daß die Dampfwagen zu verschiedenen Zwekken gebraucht werden, sehr nützlich seyn, indem man, sobald es auf Geschwindigkeit ankömmt, größere, und sobald es um Kraft zu thun ist, kleinere Räder aufsteckt."

„Wie groß dürfte, nach den Experimenten, die Sie zu dem Zwecke angestellt haben, um das richtige Verhältniß der Raddurchmesser zu der erforderlichen Ladung und Geschwindigkeit zu finden, der Durchmesser des allgemein im Gebrauch kommenden Treibrades seyn?" — „5 Fuß; der Kolben der Maschine sollte in der Stunde nie mehr, als $2\frac{1}{2}$ Meilen zurücklegen; nach diesem Aeußersten läßt sich demnach durch Veränderung des Raddurchmessers jede beliebig hohe mögliche Geschwindigkeit der Kutsche bestimmen."

„Wie breit ist Ihr gegenwärtiger Radreifen?" — „Nie unter 2 Zoll; allein bei spätern Versuchen fanden wir breite Felgen zweckmäßiger, als schmale, und wir machen sie daher gegenwärtig $3\frac{1}{2}$ Zoll breit. Wir fanden, daß bei einem breiten Radreifen sich keine Verstärkung der Kraft nöthig machte,

sondern man eher mit einer geringern ausreichte. Den wirklichen Betrag dieser Kraftveränderung haben wir nicht ausmitteln können; allein er ist höchst unbedeutend."

„Wie breit ist der Radreifen der gewöhnlichen Kutschen?" — „Soviel ich weiß, etwa 2 Zoll; bei Privatkutschen eher weniger, bei Eilwagen bedeutender."

„Von wie viel Pferdekräften ist Ihr gewöhnlicher Reisedampfwagen?" — „Ich wandte eine sogenannte Dampfmaschine von 12 Pferdekräften an. Um acht Stunden zu fahren, braucht der gewöhnliche Eilwagen 32 Pferde. Einer Maschine, welche dasselbe Gewicht acht Stunden lang *) transportirt, sollte man also, nach den von Maschinenbauern aufgestellten Regeln, die Kraft von 32 Pferden zuschreiben; allein bei den Fahrmaschinen stellt sich das Verhältniß anders."

„Wie viel Zugpferde werden wohl durch Ihren letzten Dampfwagen erspart?" — „Ich denke, man kann auf ein Kutschpferd zehn Centner, und folglich die Arbeit von $3\frac{1}{2}$ Pferden für 35 Centner rechnen."

„Sie wollen damit sagen, daß dadurch zu einer und derselben Zeit $3\frac{1}{2}$ Pferde weniger auf der Straße gebraucht werden?" — „Ja, bei jeder Station wird der Dampfwagen $3\frac{1}{2}$ bis 4 Pferde, oder binnen acht Stunden etwa 30 Pferde überflüssig machen."

„Ist dieß Thatsache oder Idee?" — „Thatsache."

„Wird das Hauptgewicht von Federn getragen?" — „Das ganze Gewicht ruht auf Federn."

„Wie viel wiegt ein gewöhnlicher Eilwagen?" — „Ich glaube, 18 — 24 Centner."

„Wie viel Personen finden darin Platz?" — „Ich glaube, etwa 18."

„Wie viel würde eine ihrer Dampfkutschen wiegen, die kräftig genug wäre, um 18 Passagiere zu befördern?" — „Das Gewicht des Arbeitswagens würde etwa der Schwere von 4

*) Mit derselben Geschwindigkeit. D. Uebers.

Pferden gleichstehen; der gezogene Wagen würde genau soviel wiegen, wie ein gewöhnlicher Eilwagen; ein Pferd wiegt im Durchschnitt 10 Centner, und 4 Pferde folglich 40 Centner oder zwei Tonnen, und dieß ist ungefähr das Gewicht meines Arbeitswagens. Manche der Pferde, welche dieselbe Arbeit leisten, wiegen übrigens bis an 16 Centner, und manche bedeutend weniger als 10 Centner."

„Haben Sie beobachtet, wie die Treibräder Ihres Wagens auf die Straße einwirken?" — „So weit ich hierüber urtheilen kann, möchte ich glauben, daß sie den Weg nicht stärker beschädigen, als ein anderes Fuhrwerk von demselben Gewicht. Ich habe den durch Abnutzung der Radreifen entspringenden Verlust bei meinem und andern Wagen, nachdem sie dieselbe Anzahl von Meilen gefahren, vergleichungsweise untersucht, und den Verlust ziemlich gleich gefunden."

„Hat es sich ergeben, daß das Rad zuweilen während des Drehens rutscht?" — „Wenn dieß geschieht, so ist daran irgend Etwas nicht in Ordnung, oder der Maschinenaufseher thut seine Schuldigkeit nicht. Wenn der Dampf allmälig angelassen oder, um mich des technischen Ausdrucks zu bedienen, wie Draht ausgezogen wird, so rutscht das Rad nie. Wird der Dampf aber plötzlich in die Kolben zugelassen, so daß er stoßweise wirkt, und das Rad auf diese Art plötzlich einen Ruck bekommt, so rutscht es natürlich, und der Wagen bleibt stehen."

„Wenn wir uns aber an den Thatbestand halten, so fragen wir Sie, ob Sie bei'm Fahren mit den Dampfkutschen das Rad häufig auf diese Weise haben abgleiten sehen?" — „Bei der Abfahrt geschieht dieß allerdings zuweilen; allein unterwegs nur dann, wenn die Kutsche überladen ist, d. h., eine zu große Last darangehängt ist."

„Wird durch Ihre Kutschen viel Rauch entwickelt?" — „Wenn man mit Kokes feuert, so findet nur dann Rauch statt, wenn zufällig ein rauchender Stoff in das Feuer kommt. Bei Steinkohlenfeuerung kömmt natürlich Rauch vor."

„Sind Sie häufig genöthigt, Dampf ausfahren zu las-

sen?" — „Allerdings; allein er entweicht nicht geradezu in die Luft, sondern gelangt aus dem Sicherheitsventile in eine eigen construirte Kapsel, und fällt auf diese Weise durchaus nicht lästig."

„Man wird also entweder vom Rauche, noch vom Dampfe belästigt?" — „Wenn die Maschine in gutem Stande ist, so verursacht weder der eine, noch der andere Unannehmlichkeit."

„Haben Sie gefunden, daß sich die Pferde vor Ihren Kutschen mehr scheuen, als vor andern?" — „Nach meinen eignen Beobachtungen wird hierin wenig Unterschied seyn. Ich bin seit 5 Jahren jede Woche ausgefahren; ich habe mit der Dampfkutsche sehr häufig die Straßen in und um London und die Haupt- und Vicinalwege auf dem Lande besucht, und allerdings habe ich häufig gesehen, daß Pferde sich davor scheuten, aber nie, daß eines stetig wurde und nicht vorbei wollte."

„Findet bei der Bewegung Ihres Dampfwagens irgend ein besonderes Geräusch statt?" — „Das Geräusch des Drahtziehens ꝛc. kann der Maschinenaufseher beliebig schwächen, und bei gehöriger Behandlung der Kutsche darf durchaus kein unangenehmes Geräusch stattfinden."

„Entspringt nicht das Geräusch aus Unvollkommenheiten in der Maschinerie?" — „Allerdings, und lediglich daraus."

„Schreiben Sie das Scheuwerden der Pferde dem sonderbaren Geräusch der Maschine, oder dem ungewöhnlichen Ansehn der Kutsche zu?" — „Ich glaube, es rührt von dem sonderbaren Ansehen her. Nach einigen, der Commission vorgelegten, Bemerkungen scheinen die Dampfwagen in dieser Beziehung zu Cheltenham ganz vorzüglich lästig gewesen zu seyn. Diese Wagen waren mit Vorhängen versehen, welche hin- und herwehten, und das ganze Fuhrwerk überhaupt auffallender gestaltet, als andere Dampfkutschen, so daß der Grund mancher unangenehmen Vorfälle wohl in diesem Umstande zu suchen wäre."

„Ist Ihnen bewußt, daß die Cheltenhamer Dampfkutsche einer Unvollkommenheit unterliegt, welche, angeblich, Geräusch verur-

sacht?" — „Ich habe von dieser Kutsche nicht viel gesehen, indem ich nur 2 — 3mal, und nur auf kurze Zeit zu Cheltenham war."

„Wie haben die Räder Ihres Wagens auf sehr unebenen Wegen voller Gleisen gewirkt?" — „Wenn man den Wagen aus einem Gleis heraus in Bewegung setzt, so gehört dazu mehr Kraft; wenn derselbe aber einmal im Zuge ist, so treibt ihn sein Moment mit der gewöhnlichen Kraft über alle Unebenheiten hinweg."

„Finden Sie, daß, wenn das Treibrad in ein Gleis geräth, dasselbe anfangs rutscht?" — „Häufig ist dieß der Fall, und zuweilen macht es sich, um den Widerstand zu überwinden, nöthig, beide Hinterräder von der Maschine treiben zu lassen. In einem solchen Falle schließt der Maschinenaufseher mittelst eines Bolzens das zweite Rad an die Achse fest, und mir ist noch nie eine Lage vorgekommen, aus welcher sich die Kutsche dann nicht hätte herausarbeiten können. Ich habe die Räder 8 Zoll tief durch steifen Thon fahren sehen, in den sie durch eine Oberfläche von Kies eingesunken waren."

„Rührt, wenn Sie das zweite Rad festschließen, die Kraftverstärkung von der günstigern Lage der Krummzapfen her?" — „Die Kraft der Maschine bleibt dieselbe; aber die reibenden Oberflächen sind doppelt so groß, und das Rutschen ist daher weit weniger möglich."

„Wenn sich aber nun beide Hinterräder in einer Wagenspur befinden?" — „Der Fall ist mir auch vorgekommen; in demjenigen, von welchem eben die Rede war, befanden sie sich beide in einem tiefen Gleise; je nach der Beschaffenheit des Wetters, ist die Reibung der Räder am Boden höchst verschieden; ist der Weg halb naß, halb trocken, also zähe und kleberig, so rutscht das Rad am leichtesten, und manchmal müssen wir, wenn eine schwere Last gezogen wird, dann beide Hinterräder an die Achse schließen, während wir bei sehr nassem, oder trocknem Wetter mit einem ausgereicht haben würden."

„Findet nur bei'm Abfahren Schwierigkeit statt?" — „Auf ebenem oder schwach geböschtem Boden nur bei'm Abfahren; eine

starke Böschung hinauf müssen wir aber beide Räder anschließen, zumal, wenn ein bedeutendes Gewicht an den Maschinenwagen angehängt ist."

„Wie wirkt das Treibrad, wenn es auf dem Wege an einen großen Stein kömmt?" — „Wenn der Stein so groß ist, daß der Wagen nicht vorrücken kann, so gleitet es auf dem Steine; allein ich habe die Räder des Wagens mit vierzölligen, viereckigen Stücken Holz verlegt, und den so gehemmten Wagen in Gang gebracht."

„Kann, wenn das Hinderniß groß ist, der Krummzapfen brechen?" — „Allerdings; allein die Ursache, aus welcher ein Krummzapfen bricht, läßt sich nicht immer genau nachweisen. Der Fall ereignet sich, wie bei den Dampfbooten, häufig; und sehr oft tritt er bei den Dampfkutschen ein, wenn die Kraft gar nicht so stark einwirkt, daß sie an sich die Ursache seyn könnte, daher man den Unfall dem ruckweisen Einwirken zuschreiben muß; aus diesem Grunde sind die Achsen ungewöhnlich stark."

„Wie lang ist der Krummzapfen?" — „Halb so lang, wie der Kolbenschub, $8\frac{1}{2}$ — 9 Zoll."

„Wie lang ist der Krummzapfen bei Anwendung eines 5 Fuß im Durchmesser haltenden Rades?" — „Etwa 9 Zoll."

„Wie lang ist der Hub oder Schub Ihres Cylinders?" — „16 — 18 Zoll, und der Krummzapfen ist halb so lang. Ich will hier bemerken, daß ich während meiner Experimente den Krummzapfen 2 — 3mal zerbrochen habe. Das letztemal geschah dieß bei'm Fahren durch 18 Zoll hoch aufgeschüttete große Steinbrocken."

„Welcher Unfall dürfte sich bei Ihrem Zugdampfwagen am häufigsten ereignen?" — „Meines Erachtens, daß die Pumpen in Unordnung gerathen. Der Wagen würde dadurch nur zum Stillstand gelangen."

„Sind Ihnen während Ihrer Versuche häufig Röhren gesprungen?" — „Sehr häufig."

„Glauben Sie, der Wahrscheinlichkeit der Erneuerung dieses Unfalls vorgebeugt zu haben?" — „Ja; die ersten Röhren, die wir an-

wandten, waren eiserne Gasröhren, welche nicht zusammengeschweißt, sondern nur stumpf an einander gestoßen waren; sobald also die Dämpfe von Innen stark drückten, ging die Fuge auseinander. Durch Erfahrungen belehrt, ließen wir die Ränder der Röhren übereinander greifen, und schweißten sie durchgehends zusammen, so daß wir jenen Zufälligkeiten nicht mehr unterworfen sind."

„Welchen Durchmesser haben die Röhren Ihres Kessels?" — „Wir machen sie $\frac{1}{2}$ Zoll bis 2 Zoll stark. Die bequemste Stärke ist, meines Erachtens, 1 Zoll."

„Unter welchem Druck auf den Q. Z. prüfen Sie deren Tauglichkeit?" — „Unter einem Druck von 800 Pf. Ich glaube, sie würden 2000 Pf. Druck auf den Q. Z. vertragen."

„Welches ist der größte Druck, den sie vertragen würden?" — „Das läßt sich ohnmöglich angeben; ich bin nie im Stande gewesen, eine zu zersprengen, wenn sie gut gemacht, und deren Fugen übergreifend und zusammengeschweißt waren."

„Welchen Druck hat jeder Q. Z. der innern Oberfläche des Kessels bei der gewöhnlichen Geschwindigkeit des Fuhrwerks im Durchschnitt auszuhalten?" — „Etwa 70 Pf"

„Und Sie haben die Röhrenprobe auf 800 Pf. eingerichtet?" — „Ja, in seltenen Fällen arbeiten wir auch mit 100 bis 120 Pf. Druck."

„Was ist der größte wahrscheinliche Druck, dem der Kessel ausgesetzt seyn dürfte?" — „Höchstens einem Drucke von 130 Pf.; das Sicherheitsventil öffnet sich bei 70 Pf. auf den Q. Z.; auf ebenem, hartem Wege ist es gewöhnlich gehoben. Ich glaube nicht, daß der Dampf mit mehr, als 20 Pf. Kraft auf den Q. Z. des Kolbens einwirkt."

„Ist es wahrscheinlich, daß man für gewöhnlich mit gelüpftem Sicherheitsventile arbeiten wird?" — „Mehr oder weniger, ja."

„Werden nicht die Brennstoffe unnütz verschwendet, wenn man mit gelüpftem Ventile arbeitet?" — „Dieses richtet sich nach der Menge Dampf, die aus dem Sicherheitsventile entweicht.

Der Druck im Kessel beträgt 70 Pf. und der im Kolbencylinder häufig nicht mehr als 20 Pf. auf den Q. Z., und als ich gefragt wurde, bei welchem Drucke ich arbeitete, glaubte ich, die Frage bezöge sich auf den Druck auf den ganzen Kolben."

„Wie stark ist das Eisen Ihrer Röhren?" — „Etwa $\frac{1}{8}$ Zoll."

„Wie stark ist das Eisen Ihres Pumpencylinders?" — „Etwa $\frac{3}{4}$ Zoll; es sind auch Bänder darum gelegt."

„Aus was für Metall ist Ihr Pumpencylinder gearbeitet?" — „Aus Gußeisen; wir haben auch solche von Stückgut; aber Gußeisen scheint besser zu seyn."

„Haben Sie gefunden, daß sich diese Fuhrwerke sehr leicht lenken lassen?" — „Ich habe immer gefunden, daß sie sich vollkommen gut regieren lassen."

„Angenommen, Sie führen mit Ihrer gewöhnlichen Geschwindigkeit, 8 Meilen auf die Stunde; sind Sie dann im Stande, augenblicklich anzuhalten, oder würde der Wagen noch eine Strecke fortrollen?" — „In dringenden Fällen könnte der Dampf augenblicklich auf die entgegengesetzte Seite des Kolbens geschlagen werden, und der Wagen innerhalb der Entfernung von wenigen Schritten zum Stillstand gelangen. Man könnte glauben, das Moment oder die Wucht des Wagens würde denselben noch weit forttreiben; allein dieß verhält sich nicht so; der Dampf hält den Wagen stufenweise und sicher, und doch ziemlich plötzlich auf."

„Angenommen, Sie reis'ten mit einer Geschwindigkeit von acht Meilen auf die Stunde, wieviel Fuß würde dann der Wagen noch fortrollen, ehe es möglich wäre, ihn aufzuhalten?" — „17 — 20."

„Wie würde sich die Sache bei'm Bergabfahren verhalten?" — „Bei'm Bergabfahren haben wir drei verschiedene Methoden, den Wagen zu hemmen. In dieser Beziehung sind wir sehr gut ausgerüstet."

„Sie haben angeführt, es sey Ihnen nicht schwierig, den ziehenden Wagen zu lenken; den gezogenen ebenfalls?" —

„Dieß hat nicht die geringste Schwierigkeit. Der gezogene Wagen ist auf eine besondere Art mit dem ziehenden verbunden, so daß die Vorderräder immer der Spur der Hinterräder des ziehenden Dampfwagens folgen, selbst wenn diese einen Kreis von 15 Fuß Durchmesser beschrieben, was eine sonderbare Eigenschaft ist."

„In was für einem Kreise glauben Sie beide Fuhrwerke wenden zu können?" — „In einem solchen, dessen innerer Durchmesser 10 Fuß mißt."

„Wenn Sie mit 8 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde führen, wie groß müßte dann der innere Kreis seyn, in welchem Sie wenden könnten?" — „Eine kurze Wendung möchte ich dann sehr ungern machen, es wird aber wohl ohne Gefahr in einem Kreise von 100 Fuß Durchmesser geschehen können."

„Wenn die Dampfwagen fernere Verbesserungen erhalten, so fragt es sich, ob die größere Last, die sie ziehen, durch Vermehrung der gezogenen Wagen, oder durch Vergrößerung eines einzigen gezogenen Wagens erzielt werden dürfte?" — „Die gezogene Kutsche, sammt ihrer Ladung, darf nie drei Tonnen übersteigen, und die ziehende Kutsche sollte nie mehr als die früher angegebene Schwere, nämlich 40 — 50 Centner, haben; es ist möglich, auf guten Wegen mehr als einen Wagen zu ziehen; allein ich glaube nicht, daß dieß oft vorkommen wird."

„Welches sind die vorzüglichsten Uebelstände, mit denen Sie auf Ihren Reisen zu kämpfen gehabt haben?" — „Daß manche Theile, z. B. Pumpenklappen, in Unordnung geriethen, oder die Cisterne auslief, und dergleichen mehr. Ein ernstlicher Unfall kam mir nur ein einziges Mal vor 5 Jahren vor, als ich über den Highgate-Berg fuhr. Der Wagen ging, gegen Jedermann's Erwarten, bergauf, und meine Leute waren darüber so vergnügt, daß sie das Rad zu hemmen vergaßen. Der Wagen fuhr hierauf bergab, ohne im Geringsten gehemmt zu seyn, ließ sich schwer regieren, und fuhr wider einen Stein, so daß er umschlug. Dieß ist der einzige Unfall, der mir selbst widerfahren ist. Ich glaube, Sir Charles Dance hat auch einmal

bei einer Versuchsfahrt umgeworfen. Weiter ist mir kein Unfall der Art bekannt."

„Man hat behauptet, eine Ihrer Maschinen sey zu Cheltenham geplatzt; ist dieß der Fall?" — „Mir ist nichts davon bewußt. Wenn der Wagen anhält, so hebt sich das Sicherheitsventil mit großem Geräusch, und dieß hat man vielleicht für das Platzen des Kessels gehalten. Ich besichtigte den Wagen den Tag, nachdem der Krummzapfen gebrochen war, bei welcher Gelegenheit sich das Gerücht verbreitete, der Kessel sey geplatzt; damals war dieß bestimmt nicht geschehen, sondern das Sicherheitsventil hatte sich nur gehoben; ich kam an dem Tage, nachdem der Unfall geschehen, nach Cheltenham."

„Wie verhielt es sich mit dem damals vorgekommenen Unfall?" — „Die schlechte Beschaffenheit des Wegs machte, daß einer der Krummzapfen abbrach. Es waren in eine Höhlung des Weges, angeblich 18 Zoll hoch, neue Steine aufgeschüttet worden. Die Kutsche war schon zweimal mit 20 Passagieren über die Stelle gefahren; das drittemal brach die Achse wegen der nöthigen Kraftvermehrung; der Weg war in einem ungewöhnlichen Zustande. Ich sah die Passagiere einer vierspännigen Kutsche an dieser Stelle aussteigen. Glaubwürdige Leute sagten mir, auch die Reisenden in zweispännigen Kutschen seyen sämmtlich ausgestiegen; die fahrende Post sey stecken geblieben, und zwei Frachtwagen und zwei Kutschen hätten einmal zugleich an dieser Stelle halten und einander die Pferde borgen müssen, um durchzukommen."

„Ist außer dem von Ihnen angeführten kein Unfall weiter vorgekommen?" — „Wenigstens ist mir kein bedeutender weiter bekannt."

„Sind die Räder Ihrer Kutschen häufig in Brand gerathen?" — „Nie; ich sah die drei Kutschen den Tag nach dem Unfalle; bei keiner derselben hatten die Räder Feuer gefangen. Es thut mir leid, daß man nur einen Augenblick so etwas hat glauben können; dieß muß entweder auf einem Mißverständniß, oder einer Verdrehung der Wahrheit beruhen."

„Sind Ihr Kessel und Heerd so gebaut, daß der Wagen unmöglich in Brand gerathen kann?" — „Ich halte es für unmöglich."

„Sie haben angegeben, daß Sie alle 7 Meilen neue Ladung einnehmen müssen." — „Ja, so oft muß die Cisterne mit Wasser versehen, und neuer Brennstoff eingenommen werden."

„Glauben Sie nach und nach dahin zu gelangen, dieses Bedürfniß seltener befriedigen zu können?" — „Wir können schon gegenwärtig doppelt so weit fahren; allein wir haben dann mehr Wasser und Brennstoff zu transportiren, wodurch die Transportkosten vergrößert und längere Stationen unbequem werden."

„Wiegt Ihre Dampfkutsche, nämlich die nach Ihrer letzten Vervollkommnung angefertigte, 35 Centner, ohne die Last der Personen, welche dieselbe regieren?" — „Ja, und ohne das Gewicht des Brennmaterials."

„Sind Sie nicht der Meinung, daß die Dampfkutschen sich nicht allein dazu eignen würden, Fuhrwerke schnell fortzuschaffen, sondern auch, um gewisse Gütertransporte langsam zu bewirken?" — „Ich halte das Letztere für möglich; allein es würde sehr kostspielig seyn; denn nach meiner Erfahrung kostet das Brennmaterial, wenn man langsamer als vier Meilen in der Stunde fährt, mehr als die Pferde; legt man aber mehr als vier Meilen in der Stunde zurück, so ist das Brennmaterial wohlfeiler, und der Vortheil nimmt bei steigender Geschwindigkeit in geometrischer Progression zu."

„Welches ist, Ihrer Meinung nach, die größte Last, welche Ihre Dampfkutschen auf ebenem Wege mit 4 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde ziehen können, wenn der Wagen zwei Tonnen wiegt?" — „Jede zehn Centner der Maschine würden soviel als 4 Pferde ziehen."

Das Titelkupfer dieses Werks zeigt den letzten der von Hrn. Gurney gebauten Wagen. A die Lage des weiter oben beschriebenen Kessels (siehe Taf. 10.). B das Dampfrohr, welches vom Kessel aus unter dem Bauche des Wagens bis

zum festen Puncte N, und von da niederwärts nach den Ventilkapseln C der Cylinder D D streicht. N N ist ein Drehungspunct, oder Gewinde, auf welchem der Kasten, wenn die Feder über der Hinterachse spielt, steigt und fällt. Würden die Dampfröhren nicht bis dicht an diesen Punct geführt, so könnten sie nicht dicht erhalten werden. Das Spiel der Federn würde deren Auslaufen verursachen. E das Rad der Parallelbewegung. Dasselbe läuft horizontal zwischen den beiden parallelen Stangen G. Durch dieses Rad geht eine Spindel oder Achse, an deren Enden eine gabelförmige oder doppelte Verbindungsstange F befestigt ist, so daß bei der Drehung des Krummzapfens K die parallelen Stangen sich auf der innern Seite der Gabeln F befinden. An der im Grundriß gezeichneten Figur sieht man dieß deutlicher, indem die beiden Gabeln dort in verschiedenen Lagen dargestellt sind, weil die beiden Kolben ihre Züge nicht gleichzeitig verrichten, damit einer dem andern über den Punct der ungewissen Bewegung helfe. Bei H befindet sich die Wasserpumpe; jeder Cylinder ist mit einer solchen versehen, und jede derselben wird durch eine Verbindung mit der Kolbenstange des entsprechenden Cylinders in Thätigkeit gesetzt. Die Bewegung der Ventile wird durch Kurbelscheiben bewirkt, welche sich auf den Krummzapfenwellen, weiter nach den Enden zu, als die Krummzapfen, befinden. Die Ventilstäbe sind in der Grundrißzeichnung ganz schwarz dargestellt. An den äußersten Enden der Krummzapfenwelle, nämlich der Hinterachse des Dampfwagens, und zwischen der Feder und dem Rade, sieht man zu beiden Seiten eine Vorrichtung P P, welche die Kraft von der Krummzapfenwelle auf den Kranz der Hinterräder überträgt, damit man diese möglichleicht anfertigen könne. Man wird bemerken, daß, wenn der Treibarm P in der obern Durchschnittszeichnung von der Maschine aus gegen den darüber abgebildeten Zapfen gedrückt wird, das Rad sich nach jener Richtung drehen, und der Wagen sich durch die Reibung am Wege fortbewegen müsse. Auf diese Weise nimmt man nach Umständen entweder ein Hinterrad, oder beide Hinterräder in Anspruch. Durch einfaches Hinwegnehmen

des Zapfens bringt man es dahin, daß der Treibarm P sich dreht, ohne das Rad mit herumzunehmen, und so läßt sich also auf eine höchst einfache Weise eines der Räder in Thätigkeit setzen. Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß ein Rad sogar hinreicht, um den Wagen bergauf zu bewegen, und die Einrichtung, daß beide Räder in Anspruch genommen werden können, ist streng genommen kaum nöthig. I ist die Vorrichtung zum Wenden; M das oben auf I befestigte Rad, welches der Conducteur nach derselben Richtung dreht, nach welcher der Wagen sich wenden soll. Das Getriebe am untern Ende von I greift in einen Zahnbogen, welcher sich an der vordern Achse befindet, und es leuchtet ein, daß, wenn der auf dem Bocke sitzende Conducteur oder Kutscher das Rad M, auf dem seine Hand ruht, rechts dreht, das Getriebe die Zahnstange ebenfalls rechts herumnehmen, und die vordern Räder eben so wirksam rechts wenden wird, als ob dieß von Pferden geschehe. Die hier zum Wenden angewandte Methode ist unstreitig noch zuverlässiger. Auf dem Fußbrett befindet sich ein Hebel L, welcher, wenn er von dem Conducteur in die Höhe gezogen wird, die Bewegung der Kolben umkehrt und auf diese Weise den Wagen zum Stillstand oder nach Belieben zum Rückwärtsfahren bringt. Dieser Wagen wird lediglich zum Ziehen anderer Fuhrwerke benutzt, und es befinden sich auf demselben keine Passagiere. Auf dem Bocke sitzt der Conducteur, und im Innern desselben befindet sich der Kessel bei A, der Maschinenaufseher, das Wasser und das Brennmaterial bei R. An der höchsten Stelle des Dampfrohrs B B, bemerkt man einen Griff, mittelst dessen sowohl der Maschinenaufseher, als der Conducteur mehr Dampf anlassen kann, indem daran gedreht wird. Den Schlot hat Hr. Gurney hinten an dem Wagenbauch angebracht, und zwar so, daß er von Pferden auf den Wegen nicht gesehen werden kann. Das für den Kessel bestimmte Wasser wird hinter dem Kutschbock durch eine Art von Trichter in die Cisterne eingefüllt.

Wenn der Wagen in Gang gebracht werden soll, so feuert man stark genug unter dem Kessel, und sobald die Dämpfe ge-

nug Kraft erhalten haben, öffnet der auf dem Bocke sitzende Conducteur durch Drehen an dem ihm zur Seite befindlichen Griffe die Dampfklappe, und der Dampf streicht durch B B nach den Cylindern D D.

Wir wenden uns nun wieder zu Hrn. Gurney's Zeugenaussagen:

„Sie haben ermittelt, daß durch die Verdunstung von 9 Gallonen Wasser in der Stunde ziemlich eine Pferdekraft erzeugt werde?" — „In der Praxis ergiebt es sich nicht immer, daß durch 9 Gallonen Wasser eine Pferdekraft hervorgebracht werde; allein auf der andern Seite kann ich versichern, daß mir Fälle vorgekommen sind, wo 5 — 6 Gallonen eine Pferdekraft erzeugten."

„Bei welchem Drucke?" — „Auf die Stärke des Drucks kommt wenig an."

„Sie sagen, die Verdunstung von 9 Gallonen Wasser stehe einer Pferdekraft gleich; kömmt dabei auf die Stärke des Drucks nichts an?" — „Ueber diesen Punct haben sich die Maschinenkundigen noch nicht vereinigen können; einige preisen den hohen, andere den niedrigen Druck an."

„Sie haben angegeben, daß, wenn Sie die Kraft Ihrer Maschine zu vermehren wünschten, Sie die letztere schwerer, und die Räder kleiner machen würden?" — „Es könnte auf die eine oder die andere Art geschehen. Die Verbindung beider Mittel ist im Bezug auf die Intensität der Kraft nicht nöthig; die Quantität der Kraft muß durch eine Gewichtsvermehrung, oder durch vermehrte oder schnellere Dampferzeugung hervorgebracht werden."

„Wie schwer ist ein beladener Wagen mit Pferden?" — „Ich bin in diesem Augenblick auf die genaue Beantwortung dieser Frage nicht vorbereitet; ich sollte aber denken, sechs Tonnen."

„Ist darin das Gewicht der Pferde mit einbegriffen?" — „Nein."

„Wie viel wiegen, Ihrer Meinung nach, die für gewöhnlich angespannten Pferde?" — „Jedes 14 — 16 Centner."

„Würden Sie nicht durch Anwendung eines stärkern Cylinders die Kraft vermehren?" — „Allerdings würde im Verhältniß zu der Größe der Grundfläche des Cylinders die Kraft wachsen."

„Warum könnten Sie nicht Ihren Cylinder so vergrößern, daß er zum Fortbewegen großer Frachtwagen und bloß zu diesem Zwecke diente?" — „Die Schwierigkeit liegt in der practischen Ausführung dieser Art von Fuhren; wir haben in diesem Zweige noch nicht genug Erfahrungen gesammelt, um einen großen Cylinder unterwegs mit Schnelligkeit zu controlliren; außerdem wüßte ich aber keinen Grund gegen eine bedeutende Geschwindigkeit anzuführen; eine theoretische Schwierigkeit liegt nicht vor. Ich nehme hier Gelegenheit, mit Bezugnahme auf meine frühere Aussage rücksichtlich des zum langsamen Treiben schwerer Wagen nöthigen Brennmaterials zu bemerken, daß meine Meinung sich auf einige neuerdings beobachtete Gesetze des Moments gründete; es ist bekannt, daß in einem Dampfcylinder bei einer gewissen (mäßigen) Geschwindigkeit des Kolbens der Dampf fast seine ganze Expansionskraft erschöpft; dennoch wird bei einer schneller arbeitenden Maschine, wenn der Kolben in der Stunde $\frac{1}{2}$ Meile oder in der Minute 50 Fuß weit hin- und hergeht, zur Leistung einer gewissen Summe von Arbeit mehr Brennmaterial erforderlich seyn, als wenn der Kolben in der Minute 200 Fuß zurücklegte.

„Ist nicht das durch eine größere Geschwindigkeit gewonnene Moment als eine Anhäufung von Kraft zu betrachten?" — „Meiner Ansicht nach besteht der durch eine gewisse Geschwindigkeit der Bewegung entspringende Vortheil darin, daß die Ungleichheiten des Weges durch das Moment des Wagens überwunden werden. Wenn der Wagen langsam fährt, so wird sein Moment durch jede kleine Unebenheit, jeden kleinen Widerstand auf dem Wege theilweise vernichtet; bei einer größern Geschwindigkeit ist diese Vernichtung unmerklich; wirklicher Kraftgewinn findet durch das Moment nicht, sondern nur eine Anhäufung von Kraft statt, welche der in einem gewöhnlichen Schwungrad

sehr ähnlich ist, und bei einem auf einer gewöhnlichen Straße fahrenden Wagen wirkt das Moment, wie bei dem Schwungrad einer Maschine, durch Ertheilung einer gleichförmigen Bewegung, trotz der Ungleichheit des Widerstandes zu verschiedenen Zeiten."

„Brennen Sie bloß Kokes?" — „In seltenen Fällen auch Holzkohle."

„In welchem Verhältniß steht in Ansehung des Preises und Werthes die Steinkohle zu den Kokes?" — „Ich glaube, ein Bushel Steinkohlen erzeugt noch einmal so viel Dampf, wie ein Bushel Kokes."

„Wie viel beträgt im Durchschnitt der Unterschied im Preise?" — „Etwa $\frac{2}{3}$."

„Man würde also bei der Anwendung von Kokes verlieren?" — „Offenbar sind natürliche Steinkohlen weit wohlfeiler als abgeschwefelte; allein wir wollen diesen Schaden lieber tragen, als durch Rauch lästig fallen."

„Ließe sich dieser Uebelstand nicht durch eine rauchverzehrende Vorrichtung abstellen?" — „Mir ist keine Methode bekannt, die in dieser Beziehung vollkommen Genüge leistete; auch halte ich es nicht für möglich, die Steinkohlen so zu brennen, daß alle sublimirte oder verflüchtigte Stoffe verzehrt werden. Die Schwierigkeit, Rauch vollkommen zu verbrennen, beruht hauptsächlich darauf, daß die Theilchen mit kohlensaurem Gas mechanisch gemischt, oder davon eingehüllt sind. Ich glaube nicht, daß chemische Mischung stattfindet."

„Würde nicht die durch die schnelle Bewegung des Wagens entstehende Luftströmung die Anwendung eines rauchverzehrenden Apparats sehr erleichtern?" — „Wenn die Verzehrung des Rauchs von der Anwesenheit von Sauerstoffgas, oder atmosphärischer Luft, welche dasselbe enthält, abhängig wäre, so würde dieß allerdings der Fall seyn; allein in Betracht der bereits angeführten Gründe kann ich nicht glauben, daß die Verzehrung des Rauchs durch die Anwesenheit irgend einer Quantität von atmosphärischer Luft bewirkt werden könne. Ich habe mehrere sehr ausgedehnte Experimente über diesen Gegenstand angestellt, und es gelang

Bayerische Staats-Bibliothek München

mir nur ein Versuch, bei welchem ich den Rauch durch eine Mischung von Sand und ungelöschtem Kalk streichen ließ. Hierbei wurde das kohlensaure Gas durch den Kalk verschluckt, und der durchgehende Rauch verbrennlich, indem nun das Kohlenoxyd und das Wasserstoffgas rein genug waren, um zu brennen."

„Aus was für Materialien bestehen Ihre Treibräder?" — „Aus denselben, wie die der gewöhnlichen Eilwagen."

„Sind die Räder der gezogenen Kutsche ziemlich von demselben Durchmesser, wie die der ziehenden?" — „Von etwas geringerm; der Durchmesser der Räder des ziehenden Wagens hält etwa 5 Fuß, und der der Räder eines gezogenen Wagens etwa 4 Fuß 6 Zoll."

„Angenommen, der ziehende und der gezogene Wagen seyen von gleicher Schwere, so möchten wir wissen, wie viel, Ihren Versuchen zufolge, die Räder des einen mehr zu ertragen hätten, als die des andern?" — „Nichts mehr."

„Sind Sie dessen auch gewiß?" — „Allerdings; ich habe den Verlust an Eisen, den die Radreifen der Dampfwagen und der gewöhnlichen Eilwagen auf einer gleichlangen Wegstrecke erlitten hatten, mit einander verglichen, und gefunden, daß in beiden Fällen die Abnutzung sich verhältnißmäßig gleich blieb."

„Wird auf den Dampfwagen der Eisenbahnen lediglich mit Kokes gefeuert?" — „Die Eisenbahn-Gesellschaft zu Manchester und Liverpool hat, so viel ich weiß, in ihren Statuten den Artikel, daß durchaus keine Beschwerde durch Rauch verursacht werden dürfe, und sie bedienen sich daher der Kokes; allein auf den gewöhnlichen Eisenbahnen in Wales ꝛc. wendet man Steinkohlen an."

„An welchem Theile Ihrer Maschine befindet sich Ihr Sicherheits-Ventil?" — „Dieß richtet sich nach dem Belieben des Maschinenbauers; häufig befindet es sich an dem Dampfrohr, welches von dem Kessel nach dem Wagen führt; in der Regel ist es so angebracht, daß der Dampf, indem er durch dieses Rohr streicht, je nach dem Grade seiner Spannung, das Ventil in die Höhe wirft, oder nach dem Cylinder weiter geht."

„Bedienen Sie sich eines oder zweier Sicherheits-Ventile?" — „Nur eines; zuweilen wende ich auch zwei an, indeß ist bei meinen jetzigen Kesseln nur eines angebracht."

„Wenn Ihr Wagen in allgemeinen Gebrauch käme, würden Sie da für gut halten, daß zwei Sicherheits-Ventile angebracht würden, von denen eines vor dem Maschinenaufseher verschlossen wäre, damit, wenn etwa zwei Dampfkutschen einander ausstechen wollten, oder unter andern Umständen, der Dampfdruck nicht über die Gebühr gesteigert werden könne?" — „Ich würde allerdings empfehlen, daß eines unter Verschluß wäre, welches vor jeder Fahrt besichtigt werden müßte. Es möge mir hier erlaubt seyn, einige Bemerkungen über das Platzen der Kessel mitzutheilen, da sich meines Wissens die Commission jetzt mit diesem Gegenstande beschäftigt. Nach Experimenten, welche ich in dieser Beziehung angestellt habe, muß ich glauben, daß das Platzen der Kessel nicht immer vom Dampfdruck herrührt. Ich habe die Bemerkung gemacht, daß bei einer gewissen Temperatur und unter gewissen Umständen, wo Wasser zersetzt wird, das Wasserstoffgas häufig mit dem Sauerstoffgas und Stickstoffgas eine neue Verbindung eingeht, die äußerst leicht explodirt, so daß, meiner Ansicht nach, keine Art von Sicherheitsklappe vor dem Platzen des Kessels sichern kann. Auf diesen Gegenstand wurde ich vor geraumer Zeit durch mehrere Beobachtungen geführt, die ich im Bezug auf Verbindungen von bloßem Sauerstoff- und Wasserstoffgas gemacht hatte. Ich habe hierüber mit Gay-Lussac verhandelt, und dieser war mit mir der Meinung, daß es noch mehrere chemische Verbindungen von Wasserstoff und Sauerstoff gäbe, die bis jetzt noch nicht anerkannt seyen. Die einzige, die man bis jetzt in England gelten läßt, ist die, welche das Wasser bildet. Zu Paris ist es gelungen, zwei Volumtheile Wasserstoffgas mit zwei Volumtheilen Sauerstoffgas chemisch zu verbinden, was aber in England, meines Wissens, noch kein Chemiker hat nachmachen können. Diese Verbindung zeigte sich, wenn sie mit gewissen Substanzen in Berührung gebracht wurde, ungemein leicht explodirend."

„Dieß würde sie wohl durch Ausdehnung seyn?" — „Durch einen chemischen Proceß; wenn man sie mit gewissen Substanzen in Berührung bringt, so entsteht eine Explosion; einigen von mir angestellten neuen Versuchen zufolge, muß ich annehmen, daß unter gewissen Umständen in Dampfkesseln eine Verbindung dieser Elemente entsteht. Wenn es im Kessel an Wasser fehlt, so treten diese Umstände unter Erhöhung der Temperatur leicht ein. Ich glaube, daß das Platzen der Kessel häufig dadurch erfolgt, daß diese Verbindung mit Substanzen in Berührung kömmt, welche dieselbe zersetzen, und es ist Thatsache, daß Kessel häufig geplatzt sind, deren Sicherheits-Ventile in gutem Stand waren, und sich bei weit niedrigerm Drucke öffneten, als derjenige, welchem die Kessel Widerstand leisten konnten."

„Findet dieß nicht auch statt, wenn Wasser im Kessel ist?" — „Der Fall tritt ein, wenn der Wasserstand im Kessel niedrig ist; bei hohem Wasserstande nie."

„Ist es nicht häufig vorgekommen, daß Kessel, welche auf einen höhern Druck berechnet waren, bei einem geringern Drucke geplatzt sind, während sich doch Wasser darin befand?" — „Wenn das Wasser hoch darin stand, nie; wenn das Wasser aber in ihnen so niedrig steht, daß jene chemische Mischung entsteht, so geschieht es. Ich will einer Thatsache gedenken, die mir von meinem Freunde Sir Anthony Carlisle mitgetheilt wurde; sie giebt über diesen Gegenstand viel Aufschluß, und ward für mich die erste Veranlassung, Versuche in dieser Beziehung anzustellen. In Hrn. Meux's Brauerei platzte ein Kessel, der oben offen war, eine gewöhnliche Blase, mit einer heftigen Explosion. So viel ich mich erinnere, wurde ein Mann getödtet, und zwei sehr heftig verbrüht. Das Gefäß hatte gar keinen Deckel. Bei der Untersuchung schien sich zu ergeben, daß der auf dem Boden des Kessels befindliche Gallertstoff eine Art Rinde oder blasenartige Auftreibung gebildet, und die Berührung des Wassers mit dem Boden des Kessels verhindert hatte; dem zufolge wurde der Kessel heiß; es bildete sich die früher erwähnte Verbindung bei dem Platzen jener blasenartigen Auftreibung und der

plötzlichen Berührung des Wassers mit dem heißen Boden, und die Explosion jener Verbindung zog das Platzen des Kessels nach sich. Es verhielt sich damit ungefähr, wie mit dem Platzen einer Flinte, wo über der Ladung auch nur 1 — 2 Unzen Schroten liegen. Wenn sich elastische Substanzen plötzlich bilden, und sich über denselben auch ein noch so geringes Gewicht befindet, so ist der Stoß doch nach allen Seiten hin sehr stark, und es springt häufig ein Gewehr, wenngleich keine Unze Schroten darin ist, welche Ladung man in diesem Falle als eine Sicherheitsklappe betrachten kann."

„Was für Sicherheitsmaaßregeln wenden Sie bei Ihren Kesseln an, damit nicht leicht ein Mangel an Wasser darin entstehen könne?" — „Jene Verbindung bildet sich nie, ohne eine gewisse Erhöhung der Temperatur. Ehe diese zur Zersetzung nöthige Temperatur eintritt, schmilzt eine schnellflüssige Metallcomposition, die eine solche Lage hat, daß die im Kessel angehäuften Dämpfe bequem entweichen können, wodurch alle Gefahr vermieden wird."

„Wenden Sie irgend eine Vorsichtsmaaßregel an, um das Wasser zu verhindern, mit den durch den Dampf gebildeten Blasen aus ihren engen Röhren zu entweichen?" — „Allerdings. Dieß kann ich durch Verweisung auf meine Abbildung darthun, wo man erkennt, daß die Wasserblase, indem sie aus einer, mit einem Theil des Kessels in Verbindung stehenden Röhre entweicht, zugleich von dem untern Theil der Röhre aus ersetzt wird, so daß also unausgesetzt eine Wasserströmung durchgeht."

„Würde diese Wasserströmung nicht wie ein Sicherheits-Ventil wirken?" — „Wenn Wasser genug vorhanden ist, so ist dieß hinreichend; wenn aber der Wasserstand sich im Kessel senkt, so kann kein Sicherheits-Ventil denselben schützen, und hieraus entspringen die unerklärlich scheinenden Unglücksfälle, welche häufig auf Dampfbooten vorgekommen sind. Die Größe des Kessels ist, außer der schnellflüssigen Metallcomposition, der einzige Schutz."

„Haben Sie keinen Wasserzeiger, oder sonst eine Vorrichtung, welche anzeigt, daß es im Kessel an Wasser fehlt?" —

„O ja; das Schmelzen des Sicherheitszapfens kann bloß durch unvorhergesehene Umstände oder unverzeihliche Nachlässigkeit eintreten. Die Vorrichtung, durch welche wir den Wasserstand im Kessel erkennen, ist der gewöhnliche gläserne Wasserzeiger, der allgemein bekannt ist."

„Haben Sie irgend einen Druckmesser an Ihrem Kessel?" — „Ja; es ist daran ein Kolben angebracht, welcher, nach Maaßgabe des auf denselben ausgeübten Drucks, mehr oder weniger herausgetrieben wird. Außer den gläsernen Wasserzeigern sind auch Hähne angebracht, und durch Drehen an denselben erfährt man die wirkliche Höhe des Wasserstandes. Ich erlaube mir anzuführen, daß bei allen meinen Versuchen der Sicherheitszapfen nur 4 — 5mal geschmolzen ist, und jedesmal nur dann, wenn es zufällig in unsern Cisternen an Wasser fehlte. Durch diesen Zufall geräth Niemand in Gefahr. Ich bin überzeugt, daß ohne diesen Zapfen mehrere Röhren gesprungen seyn würden, und große Kessel würden unter diesen Umständen unvermeidlich geplatzt seyn."

„Ist Ihnen die Stärke der Cylinder und die Länge des Kolbenzugs der Maschinen bekannt, welche auf der Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool fahren?" — „So viel ich weiß, halten sie 10 Zoll Durchmesser bei etwa 14 Zoll Kolbenzuglänge. Bei einigen der später angefertigten Maschinen hat man, so viel ich weiß, dem Cylinder 14 Zoll Durchmesser gegeben, ohne die Länge des Kolbenzugs zu ändern; neuerdings ist man aber, glaube ich, wieder zu 10 Zoll Durchmesser zurückgekehrt."

„Welches ist die größte Last, die ein Wagen auf einer Eisenbahn, im Verhältniß zu seinem eignen Gewichte, zieht?" — „Anfangs glaubte man, ein Wagen könne auf einer Eisenbahn nur sein dreifaches Gewicht ziehen; allein bei einigen Versuchen, die ich in Wales mit Hrn. Crawshay zu Cyfarthfa Castle anstellte *), fanden wir, daß ein Wagen das Dreißigfache seines eig-

*) Ich habe mich mit den nähern Umständen dieser Arbeit bekannt zu machen gesucht, ohne daß mir dieß gelungen wäre; doch hat

nen Gewichts ziehe. Er besitzt die genauen Angaben über diesen Versuch; allein ich glaube, in der Praxis kann man den

---

man in den letzten 2 — 3 Monaten diesen Betrag von Arbeit öfters erreicht. In der Zeitung the Cambrian findet man einen Bericht von den im März 1830 angestellten ersten Versuchen zu Cyfarthfa:

An den Herausgeber des Cambrian.

„Da ich Ursache habe, zu glauben, daß Ihnen ein Bericht über die Ankunft von Hrn. Gurney's Dampfwagen bei meines Vaters Hüttenwerken zu Hirwain, und über die Versuche, rücksichtlich der Leistung dieses Fuhrwerks auf der dortigen Eisenbahn, zugefertigt werden dürfte, so halte ich es für das Beste, das Publikum durch eine authentische Darlegung des Thatbestandes von dem Geschehenen in Kenntniß zu setzen.

„Auf meine dringende Bitte entschloß sich Hr. Gurney, einen seiner, auf das Ziehen von Kutschen auf gewöhnlichen Chausseen eingerichteten Dampfwagen hierher zu bringen, um zu versuchen, was derselbe auf unserer neuen Eisenbahn bei Hirwain leisten könne. Es kostete mich viel Mühe, Hrn. Gurney meinen Wünschen geneigt zu machen, indem er seine Bemühungen einzig den auf Chausseen fahrenden Dampfwagen zuwendet, und schon mehrere ähnliche Gesuche abgeschlagen hatte; weil ferner seine Dampfwagen auf Chausseen eingerichtet waren, und folglich auf Eisenbahnen nicht soviel leisten konnten, als wenn sie ursprünglich auf diese eingerichtet gewesen wären.

„Die Maschine wurde von London auf ihren gewöhnlichen Rädern von zwei Pferden nach Cyfarthfa gezogen, und dort mit gußeisernen Rädern versehen, auch sonst zum Fahren auf der Eisenbahn zugerichtet, von welcher ein kleines Stück, dem zu Hirwain ähnlich, eigends zu diesem Zwecke gelegt war.

„Die Maschinerie wog mit Wasser und Brennmaterial 30 Centner; $\frac{2}{3}$ dieses Gewichtes drückten auf die Hinterräder, welche allein an die Maschinerie befestigt sind. Das einzige Experiment, welches hier angestellt werden konnte, war dasjenige, daß man auf einer sehr kurzen Wegstrecke eine Last auf einem einzigen Wagen fahren ließ.

„Drei und zwanzig Tonnen Eisen, welche eigends zu diesem Zwecke zu langen viereckigen Gänsen gegossen worden waren, wur-

Dampfwagen das 5 — 10fache ihres eignen Gewichts zu ziehen zumuthen."

---

den auf einen Wagen gelegt, welcher 25 Centner wog. Mehr konnte, ohne daß Gefahr des Umschlagens vorhanden war, nicht aufgeladen werden. Alsdann hängte man die Maschine an. Als der Dampf gelinde angelassen wurde bewegte sich der Maschinenwagen mit der daran gehängten Last so weit, als das gelegte Gleis es erlaubte. Dieser Versuch wurde mehrmals wiederholt, bis die Ladung zu weit gezogen wurde, und die Gleisschienen, welche denen zunächst lagen, die allein stark genug waren, dieselbe zu stützen, durchbrachen.

„Die gußeisernen Räder, sowohl unter der Maschine, als der Ladung, waren in diesem Falle neu, und die Oberfläche des ebenfalls gußeisernen Gleises beinahe neu, obwohl so glatt, als sie sich durch Abreiben des Sandes machen ließen.

„Hr. Gurney schlug nun vor, die Maschine allein auf denselben Eisenbahnrädern den gewöhnlichen Weg nach meiner Wohnung hinaufzufahren, was er auch that. Die Böschung dieses Wegs, welche durchgehends dieselbe ist, hat auf den Yard $3\frac{1}{4}$ Zoll (etwa 1 auf 7) Steigung, und am Ende des Weges (bei der Einfahrt in den Pferdestallhof) war eine Strecke von 16 F. Länge, welche eine Steigung von 1 Fuß auf 8 Fuß besitzt, mit frisch geklopften Kalksteinen beworfen. Die Maschine trieb den Wagen diese Anhöhe hinan mit der größten Leichtigkeit, und beschrieb in einem gepflasterten Hofe von 76 Fuß Länge und 48 Fuß Breite öfters die Figur einer 8, indem er bei keiner Gelegenheit mehr als $\frac{2}{3}$ dieses Raums zu den Wendungen brauchte.

„Am folgenden Tage wurde die Maschine nach Hirwain geschickt, und auf die Eisenbahn gebracht, welche drei Meilen lang vollkommen horizontal läuft. Viele Zuschauer, und unter ihnen Maschinenbauer, hatten sich bei dieser Gelegenheit versammelt, und sobald Dampf genug gebildet war, begann die Fahrt.

„Die Maschine hatte zu ziehen:

	Tonnen.	Centner.	Viertelcentner.
An Ganseisen	10	—	—
auf fünf Wagen, jeden zu $16\frac{1}{2}$ Centner	4	2	2
einen anderen Wagen mit Sitzen	—	19	—
über hundert Personen, im Durchschnitt zu 120 Pf.	5	7	—
Summa	20	8	2

„Haben Sie nicht angegeben, daß Sie mit Ihrem Dampfwagen nicht mehr angehängtes Gewicht zu ziehen gedenken, als

---

„Ich bat Hrn. Gurney, mir zu erlauben, das Feuer anzuzünden, indem er mir mitgetheilt hatte, sein Kessel erzeuge binnen 10 Minuten den zum Fahren nöthigen Dampf. Ich schüttete die Brennstoffe selbst ein, und von dem Augenblicke an, wo ich sie anzündete, verstrichen bis zu dem Augenblicke, wo die Kutsche in Gang gebracht werden konnte, nur 4 Minuten 50 Secunden. Viele Maschinenkundige waren Zeugen dieser Thatsache.

„Die Maschine setzte sich also mit dem Totalgewicht von 20 Tonnen $8\frac{1}{2}$ Centner in Bewegung (bei'm Aufbruch waren 47 Personen mehr auf dem Wagen, als die, welche gerechnet worden sind), und zog das Letztere, ohne anzuhalten, die 3 Meilen binnen 39 Minuten, während auf dem ganzen Wege überflüssiger Dampf aus dem Sicherheitsventile entwich. Nachdem die Maschine gewendet worden war (denn dieselbe war damals noch keiner rückgängigen Bewegung fähig, kehrte sie mit derselben Ladung binnen 32 Minuten nach dem Ausgangspuncte zurück.

„Die folgenden Tage wurden verschiedenen, ohne Zuziehung des Publikums vorgenommenen, Versuchen gewidmet, und aus Allem ergab sich die ungemeine Wirksamkeit der Gurney'schen Kessel; gestern lud ich wieder mehrere Herren ein, um einem Experimente mit der Maschine beizuwohnen, die sich nun auf Rädern mit schweißeisernen Kränzen befand.

„Dießmal zog sie eine Gesammtlast von $21\frac{1}{2}$ Tonnen in 19 Minuten drei Meilen weit, und kehrte in 18 Minuten zurück. Alsdann belud man den Maschinenwagen selbst mit 10 Centner Gangeisen, so daß er 40 Centner wog, und hängte eine Last von 33 Tonnen 18 Centner an, welche sie mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{4} - 2\frac{1}{2}$ Meilen auf die Stunde fortzog, während, wie bei allen Experimenten, die ganze Zeit überflüssiger Dampf ausstrich. Die Räder waren ganz neu, und nie vorher gebraucht, daher denn die Maschine, in Ansehung der Reibung, einen Vortheil hatte, welcher wahrscheinlich nicht stattfinden wird, wenn die Radreifen eine glättere Oberfläche angenommen haben.

„Bei den Versuchen mit gußeisernen Rädern waren dieselben mehr abgenutzt, und verhältnißmäßig glatt geworden.

„Nach diesem wahrheitsgemäßen Berichte über die vorzüglichsten Experimente, welche bis gestern ausgeführt worden waren, will ich Ihre Leser nur noch auf die folgenden Puncte aufmerk-

der Maschinenwagen selbst wiegt?" — „In der Praxis wird sich das Verhältniß auf gewöhnlichen Wegen allerdings so stellen. Ich habe früher auseinandergesetzt, daß sich unter günstigen Umständen eine größere Leistung erreichen lasse; allein die Umstände sind auf gewöhnlichen Wegen so veränderlich, daß man auf mehr nicht rechnen darf."

„Der Durchmesser Ihres Dampfwagenrades ist größer, als der des Rades der gewöhnlichen Kutsche?" — „Allerdings; ich gebe dem Rade die Größe, welche sich für die Maschine am besten eignet, so daß der Kolben unter den günstigsten Umständen arbeiten kann."

„Haben Sie die jetzige Größe Ihrer Cylinder lediglich nach den Resultaten Ihrer Versuche angenommen?" — „Ja."

„Sie haben früher angeführt, Sie hegten die Hoffnung, die Passagiere mit Ihren Dampfkutschen für die Hälfte des Preises befördern zu können, welchen die gewöhnlichen Eilwagen berechnen; welchen Unterschied rücksichtlich der gewöhnlichen Reisekosten würde es machen, wenn Sie auf gepflasterten Wegen fahren könnten?" — „Ich glaube, die Kosten würden abermals um die Hälfte verringert werden."

„Wenn gehörig gepflasterte Wege vorhanden wären, würden also, Ihrer Meinung nach, Reisende für den vierten Theil der gegenwärtigen Kosten befördert werden können?" — „Das gerade nicht, weil die Abgaben an die Regierung, die Chausseesam machen: In allen genannten Fällen hat Hrn. Gurney's Maschine auf ebenem Wege das 15 — 16½fache ihres eigenen Gewichts gezogen, und zu diesem Zwecke mehr als hinreichenden Dampf erzeugt; die Oberflächen der Räder waren bei den ersten Experimenten von Gußeisen, bei den letzten von Schweißeisen; in allen Fällen waren die Schienen des Wegs von Gußeisen, und nicht länger als seit einem Jahre im Gebrauche, daher sich die Leistung bei stärkerer Abnutzung und Glättung derselben nicht ganz so vortheilhaft stellen dürfte."

Auf den Eisenhütten Cyfarthfa William Crawshay jun.
den 18. März 1830.

gelder ꝛc. immer dieselben bleiben würden; allein in so fern man nur die Kosten der Dampfkraft mit denen der Pferdekraft vergleicht, würde allerdings das Verhältniß so seyn. Diese Gegenstände hat ein in dergleichen Berechnungen bewanderter Freund untersucht, welcher das Resultat seiner Forschungen auch öffentlich bekannt gemacht hat."

„Sie haben angegeben, daß Sie bei gewissen Zuständen des Wegs größere Schwierigkeiten zu bekämpfen haben, als bei andern?" — „Allerdings, und die Schwierigkeit hat ihren Grund ganz einfach in der mechanischen Wirkungsart des Dampfes; denn wenn der Weg schlüpfrig ist, gleiten die Räder leichter ab, indem sie keine so brauchbaren Stützpuncte zur Fortbewegung des Wagens finden."

„Haben Sie wohl beobachtet, wie Ihre Kutschen auf beschneiten Wegen arbeiten?" — „Allerdings; ich habe sie sowohl auf beschneiten, als beeis'ten Wegen fahren lassen. Wenn die Wege beeis't sind, so hat man die Räder nur ein wenig zu schärfen, wie man es bei den Eisen der Pferde thut; alsdann ist die volle Kraft der Maschine zum Ziehen der Last nicht nöthig, weil das Eis übrigens die Bewegung so sehr erleichtert. Bei tiefem Schnee ist allerdings große Schwierigkeit vorhanden; allein ich bezweifle keinesweges, daß mit der Zeit sich auch diese überwinden lassen werde."

„Würde bei Ihren Wagen diese Schwierigkeit nicht bedeutender seyn, als bei andern Kutschen?" — „Ich glaube nicht; meines Erachtens läßt sich der Wagen so bauen, daß diese Schwierigkeit beseitigt wird."

„Wollen Sie uns angeben, wie Ihre Kutschen auf beschneitem Eise wirken würden?" — „Ich habe mehrmals Gelegenheit gehabt, dieselben unter solchen Umständen zu probiren, und gefunden, daß alsdann die Schwierigkeiten äußerst gering waren. Der Schnee wird unter dem Wagen stark zusammengedrückt, so daß er nicht leicht rutscht, und einen guten Stützpunct darbietet. Es ist nur ein wenig Schärfen nöthig, und bei

einem mäßigen Hinderniſſe dieſer Art braucht man dieſe Vorbereitung nur in einem höchſt geringen Grade zu machen."

„Wie breit könnten Sie den Radkranz machen, ohne daß die Leiſtung Ihres Wagens dadurch beeinträchtigt würde?" — „Die äußerſte Breite kann ich nicht angeben; allein eine ſolche von 6 Zollen würde nicht unbequem ſeyn."

„Ihr Wagen würde alſo mit einem Radreifen von 6 Zoll Breite fahren können?" — „Ich bin der Meinung, und unter gewiſſen Umſtänden, wo die Rinde des Wegs hart iſt, würde die Fahrt wahrſcheinlich leichter gehen."

„Würde ſich dieß nicht ſehr nach der Beſchaffenheit des Wegs richten?" — „Allerdings; es läßt ſich darüber im Allgemeinen Manches ſagen. Häufig iſt, z. B., die vom Froſt entſtandene Rinde hart genug, um einen Wagen von einer Tonne Schwere zu tragen, während ſie unter einer Laſt von zwei Tonnen bricht; die zum Ziehen zweier ſolcher Wagen unter dieſen Umſtänden erforderliche Kraft iſt offenbar zu Gunſten des erſtern Fuhrwerks verhältnißmäßig ungemein verſchieden; den genauen Betrag des Unterſchieds kann ich jedoch nicht angeben. Ich kann die Frage nur nach dem gegenwärtigen Zuſtande der öffentlichen Straßen im Allgemeinen beantworten."

„Mit welchem Grade von Geſchwindigkeit könnten Sie im äußerſten Falle mit Ihren Wagen fahren?" — „Ich habe angeführt, daß die Geſchwindigkeit nur durch practiſche Erfahrung beſchränkt iſt; theoretiſch findet ſie ihre Gränze nur in der Quantität des Dampfs; 12 Meilen in der Stunde können wir, meiner Meinung nach, ſtetig und ohne alle Gefahr zurück egen, doch ſind wir auch 20 bis 30 Meilen in der Stunde gefahren. Als der Wagen mit Sir John Dance umſchlug, fuhr er mit 18 Meilen Geſchwindigkeit auf die Stunde; weder die Maſchine, noch die Leute auf dem Wagen litten Schaden; doch bin ich der Meinung, daß dieſe Geſchwindigkeit durch ein wenig Erfahrung in der practiſchen Handhabung des Wagens ſich mit der vollkommenſten Gefahrloſigkeit leicht vereinbaren laſſe."

„Was läßt ſich in practiſcher Beziehung gegen dieſe Ge-

schwindigkeit einwenden?" — „Die Haupteinwürfe sind, meiner Meinung nach, Mangel an wahrer Kenntniß und Erfahrung. Ich habe mich so oft über Puncte getäuscht, die ich nach der Theorie für vollkommen wahr annehmen konnte, daß ich über Gegenstände, die nicht practisch erwiesen sind, keine bestimmte Meinung abgeben möchte."

Hr. Alexander Gordon sagte aus:

„Man hat häufig darüber geklagt, daß durch die Dampfwagen auf öffentlichen Straßen Pferde scheu geworden seyen, und zwar wegen des eigenthümlichen Geräusches, des Rauchs und des Ausfahrens von Dampf; können Sie dieses als Augenzeuge bestätigen?" — „Es ist mir der Fall vorgekommen, daß das Pferd eines Einspänners einige 100 Schritte durchging, dann aber, ohne daß ein Unglück geschehen war, aufgehalten wurde. Die gewöhnlichen Eilwagen trifft aber derselbe Vorwurf, indem junge, scheue Pferde leicht durchgehen. Ich habe Hrn. Gurney's Dampfwagen im Kasernenhof und im Regentenparke fahren sehen, und dort wurden keine Pferde scheu."

„Haben Sie aber viel mehr Pferde sich vor den Dampfwagen scheuen und durchgehen sehen, als vor gewöhnlichen Wagen?" — „Ich habe, wie jeder Andere, in dieser Beziehung nicht hinlängliche Gelegenheit gehabt, die Dampfwagen mit den gewöhnlichen Kutschen zu vergleichen; allein ich habe Hrn. Gurney's Dampfwagen durch die Londoner Straßen fahren sehen, ohne daß ein einziges Pferd durchgegangen wäre, wenngleich sich die Pferde davor scheuten und die Ohren spitzten."

Hr. Joseph Gibbs sagte Folgendes aus:

„Sind Sie ein Maschinenbauer?" — „Ja."

„Sind Sie zu diesem Geschäft von Jugend auf angelernt worden?" — „Ja."

„Sind Sie Patentträger oder Eigenthümer einer Dampfkutsche?" — „Ich habe mir eine neue Methode, den Dampf wohlfeiler und sicherer zu erzeugen, patentiren lassen, welche ich auf Dampfkutschen anwende."

„Ist diese Methode bereits bei Dampfkutschen practisch

ausgeführt worden?" — „Nein; aber ich baue Dampfwagen, und einer ist bereits fertig. Ich bin nach Cheltenham gereis't, um die dortigen Dampfkutschen zu besichtigen, und habe in einer derselben beinahe 100 Meilen zwischen Cheltenham und Glouscester zurückgelegt."

„Haben Sie gefunden, daß die Reisenden, denen Sie unterwegs begegneten, durch Hrn. Gurney's Dampfkutsche in irgend einer Art belästigt wurden?" — „Es ist mir durchaus keine besondere Belästigung aufgefallen; allerdings scheuten sich die Pferde ein wenig, was sich daraus erklärt, daß eine zu große Quantität Brennmaterial consumirt wurde, und folglich zu viel Rauch und Dampf sichtbar war, was bei fortschreitenden Verbesserungen abgestellt werden dürfte."

„Haben Sie darauf geachtet, wie Hrn. Gurney's Dampfwagen auf die Wege einwirkt?" — „Allerdings."

„Wollen Sie uns das Resultat Ihrer Beobachtungen mittheilen?" — „Ich glaube, die Dampfkutschen greifen die Wege nicht stärker an, als die gegenwärtig üblichen Kutschen, und da keine Pferde angewandt werden, so fällt außerdem der Schade weg, den diese anrichten; die Räder thun, meiner Ansicht nach, nicht mehr Schaden, als die eines Eilwagens, wenn man annimmt, daß beide Fuhrwerke von gleicher Schwere seyen."

„Wenn man also das Gewicht der Pferde nicht in Anrechnung bringt, so sind Sie der Meinung, daß der Schaden bei beiden Arten von Kutschen nach dem Verhältniß des Gewichtes ganz gleich sey?" — „Allerdings."

„Was für Gelegenheit hatten Sie, den Zustand der Wege zu untersuchen, nachdem der Wagen darüber gefahren war?" — „Ich fuhr häufig in einer an den Dampfwagen gehängten Kutsche, eigends zu dem Zwecke, um die richtige Breite des Rades zur Bewirkung einer hinreichenden Zugkraft zu ermitteln, und ich bemerkte nie, daß während der Drehung des Rades irgend etwas von dem daran befindlichen Schmutze verschoben worden wäre. Ich beachtete vorzüglich die Schrammen, welche am Radreifen dadurch entstehen, wenn derselbe mit scharfen Kieselsteinen

auf dem Wege in Berührung kommt. Wäre nun das Rad ausgeglitten, so würde es voller kleiner, nach der Länge der Radreifen gerichteten Schrammen gewesen seyn; dieß war aber nicht der Fall. Ich ließ die Räder reinigen, um sie in dieser Beziehung zu untersuchen."

„Sind Sie je bergauf gefahren?" — „Den Berg von Gloucester hinauf."

„Welche Böschung hat derselbe?" — „Dieß kann ich nicht genau angeben; aber er hat eine beträchtliche Höhe."

„Glauben Sie, daß Hrn. Gurney's Wagen bedeutend verbessert werden werde?" — „Ich glaube überhaupt, daß die Dampfwagen noch bedeutende Verbesserungen erfahren werden, daß sie in ihrer Kindheit seyen, und daß uns noch nicht hinreichende practische Erfahrungen zu Gebote stehen, um zu beurtheilen, für welche Form des Fuhrwerks, Anordnung der Theile und Schwere der Maschinerie man sich zuletzt entscheiden werde."

Hr. James Stone wurde ebenfalls vernommen:

„Was sind Sie?" — „Ein Maschinenbauer."

„Haben Sie die Aufsicht über die von Hrn. Gurney erfundene Dampfkutsche des Sir Charles Dance geführt?" — „Allerdings."

„Auf welchem Wege fuhr dieselbe, und wie lange?" — „Sie fuhr vom 21. Febr. bis zum 22. Juni inclusive regelmäßig (zwischen Gloucester und Cheltenham)."

„Hat sich in diesem Zeitraume irgend ein Unfall ereignet?" — „Allerdings, durch das Brechen der Achse."

„Beschreiben Sie den Unfall näher." — „Wir geben ihn dem Umstande schuld, daß auf der Stelle des Weges, die ohnehin am schwierigsten zu passiren war, eine ungewöhnlich große Menge Steine aufgeschüttet waren. Indeß sprang weder der Kessel, noch wurde sonst an der Maschinerie und an den Leuten irgend ein erheblicher Schade angerichtet. Es kam öfters Aufenthalt dadurch hervor, daß die Röhren, aus denen

der Kessel besteht, schadhaft wurden; allein dieß hatte weiter keine unangenehmen Folgen, als daß der Wagen halten mußte."

„Konnte der Wagen, trotz der nach der Queere zerbrochenen Achse weiter fahren?" — „Die Achse brach etwa $1\frac{1}{2}$ Meilen von Cheltenham, und trotz dem fuhr der Wagen bis Glouceſter. Einer der Cylinder konnte während dieſer Zeit fortarbeiten, und unter dieſen Umſtänden mußte natürlich, als wir an einen Berg gelangten, weil daſelbſt kein Moment ſtattfand, der Krummzapfen durch Menſchenkraft über den Punct der Schwankung oder der Ungewißheit der Drehung fortgeſchoben werden, was unter gewöhnlichen Umſtänden durch den Kolben des andern Cylinders geſchieht."

„Können Sie die Schwere des Wagens genau angeben?" — „Nein."

„Richtet, Ihren Beobachtungen zufolge, der Dampfwagen an den Wegen mehr oder weniger Schaden an, als eine von Pferden gezogene Kutſche?" — „Wenn man den von Pferden angerichteten Schaden mit in Anſchlag bringt, ſo iſt, meiner Anſicht nach, der Schade geringer. Der Radreif iſt $3\frac{1}{2}$ Zoll breit, während viele Eilwagen ſo ſchwer wie die Dampfwagen ſind, und dabei ſchmälere Räder haben; ich halte es für ganz billig, daß man die Schwere der Pferde mit in Anſchlag bringt, welche, das Pferd zu 8 — 10 Centner gerechnet, $1\frac{1}{2}$ — 2 Tonnen beträgt."

„Sie beantworten unſere Frage nach der Theorie, wir wünſchen aber, nach der Beobachtung Auskunft zu erhalten." — „Auch nach der Beobachtung glaube ich nicht, daß die Dampfwagen den Weg ſo ſtark angreifen, weil die Räder um ſo viel breiter ſind."

„Wie oft reinigen Sie die Röhren des Keſſels?" — „Ich halte für nöthig, daß man ſie monatlich einmal reinigt; allein man hätte das Springen derſelben nicht einmal zu beſorgen, wenn man ſie auch nur alle 3 Monate einmal reinigte; es hängt dieß von der Beſchaffenheit des Waſſers ab, deſſen man ſich bedient."

„Lassen sich dieselben leicht reinigen?" — „Ungemein leicht. Man braucht nur den Schraubenbolzen, welcher sich dem Ende der Oeffnung der Röhre gegenüberbefindet, herauszuziehen, und den Fegstab einzuführen. Wir sind gewohnt, die Röhren alle 2 — 3 Tage durchzublasen, um sie rein zu erhalten."

„Was ist die größte Anzahl von Passagieren, die Sie auf jenem Wagen befördert haben?" — „36."

„36 Reisende sammt deren Gepäck?" — „Ja, aber bei der Kürze der Station haben wir nie viel Gepäck."

„Wie viel Gewicht könnten Sie höchstens, mit der Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde, mit jenem Wagen befördern?" — „40 — 50 Centner; diese Last läßt sich weit leichter ziehen, wenn sie auf zwei Wagen vertheilt ist, als wenn sie sich bloß auf einem befindet."

„Arbeiten Sie im Durchschnitt mit der Hälfte der höchsten Kraft, deren die Maschine ohne Gefahr fähig ist?" — „Ich sollte dieß denken."

„Mit der vollen Hälfte?" — „Ja."

„Oder vielleicht mit mehr als der Hälfte?" — „Dieß hängt zu sehr von dem Zustande des Feuers ab."

„Wir wünschten aber zu wissen, ob Sie im Durchschnitt mit der vollen Hälfte der Kraft arbeiten?" — „Meines Erachtens, ja. Die größte Last, die wir je auf einem gewöhnlichen Wege mit einer Geschwindigkeit von 5 — 6 Meilen in der Stunde zogen, betrug 11 Tonnen."

„Schätzen Sie die Last nur so hoch, oder wurde sie wirklich gewogen?" — „Sie wurde wirklich gewogen. Wir stellten den Versuch auf dem Bristol'schen Wege an."

„Wie viel wog, Ihrer Schätzung nach, der ziehende Wagen?" — „Er wog über 2 Tonnen."

„Er zog also das Fünffache seines eignen Gewichts?" — „Allerdings; in den 11 Tonnen war zwar das Gewicht der ziehenden Kutsche mit einbegriffen; allein ich halte diese Leistung keineswegs für die größtmögliche."

„Haben Sie den Wagen je mit irgend einer geringern

Geschwindigkeit probirt?" — „Nein, denn bei Anwendung der größten Kraft setzen wir beide Räder mit der Maschine in Verbindung."

„Zogen Sie die 9 Tonnen nur mit der Kraft eines Rades?" — „Ja."

„Können Sie nach den beiden Umständen, die Sie angeführt haben, behaupten, daß Sie bei 3 Meilen Geschwindigkeit in der Stunde eine bedeutend größere Last transportiren könnten?" — „Daran zweifle ich keineswegs."

„Wie breit war der Radreifen, als jene Last gezogen wurde?" — „Ich glaube 5 Zoll bei der ziehenden Kutsche."

„Wie weit wurden jene 9 Tonnen gezogen?" — „$1\frac{1}{4}$ Meilen weit."

„Hatte der Weg verschiedene Böschungen?" — „Ja; allein nie mehr als 1 Fuß auf 25."

„Fuhr der Wagen mit jener Last bei der zuletzt angegebenen Böschung bergauf?" — „Allerdings."

„Wie weit?" — „30 — 40 Schritte."

„Ging der Weg die $1\frac{1}{2}$ Meilen im Durchschnitt bergauf oder bergab?" — „Im Durchschnitt wohl weder das Eine, noch das Andere. Er war ein wenig wellenförmig."

„Können Sie die Kraft, welche Sie zu irgend einer besondern Zeit anwenden, genau messen; wenden Sie einen Druckmesser an?" — „Wir haben nie einen dergleichen angewendet; es ist aber im Werke, eine solche Vorrichtung anzubringen."

„Eine Barometerröhre?" — „Ja wohl. Ich glaube nicht verschweigen zu dürfen, daß die 5fußigen Räder abgenommen, und an deren Stelle 3fußige angesetzt worden sind."

„Wollen Sie daraus die Folgerung ziehen, daß Sie in beiden Fällen gleich viel Kraft angewandt haben?" — „Bei dreifußigen Rädern muß die Kraft etwas bedeutender gewesen seyn."

„Wurde, Ihrer Meinung nach, als sie 9 Tonnen zogen, Ihre äußerste Kraft angewandt?" — „Nein, und zwar aus dem bereits bemerkten Grunde, daß nur ein Rad mit dem Kolben in Verbindung gebracht war."

„Können Sie Ihre größte Kraft nicht auch bei einem Rade anwenden?" — „Nein, denn dasselbe gleitet leichter vom Boden ab, als zwei Räder."

„War die Oberfläche des Weges, auf welchem jene große Last gezogen wurde, auf irgend eine Weise ungewöhnlich rauh gemacht?" — „Nein, es war ein guter, harter Weg."

„Wie viel zahlt ein Passagier für die Fahrt zwischen Cheltenham und Gloucester?" — „Einen Schilling."

„Wie viel nehmen die mit Pferden bespannten Kutschen?" — „Die vierspännigen $2\frac{1}{2}$, die zweispännigen zwei Schilling."

„Glauben Sie verhältnißmäßig eben so wenig nehmen zu können, wenn sie eben so schnell fahren, wie die Eilwagen?" — „Ja."

„Das Publikum würde also an Reisekosten mehr als die Hälfte ersparen?" — „Ja."

„Haben Sie viele Passagiere gefahren?" — „Vom Februar bis Juni 3 — 4000; auch habe ich ein Buch, in welchem die Zahl der Minuten angegeben ist, welche jede Reise in Anspruch nahm."

„Die Commission hat einen Brief von dem Inspector der Chaussee zwischen Gloucester und Cheltenham erhalten, in welchem sich die Angabe befindet, daß diese Kutsche sehr viel Geräusch mache." — „Etwas Geräusch findet allerdings statt, aber nicht viel."

„Daß glühende Kohlen beständig, oder so oft das Feuer angeschürt werde, auf den Weg fielen." — „Dieß hat stattgefunden, als der Aschenfall durchgebrannt war, läßt sich aber sehr leicht abstellen; bei dem Wagen, den ich neuerdings neu eingerichtet habe, wird es nicht stattfinden."

„Sie geben zu, daß das Fallenlassen von Kohlen abgestellt werden müsse?" — „Ja, und ich habe auch schon Vorkehrungen dagegen getroffen."

„In jenem Briefe heißt es ferner, wenige Thiere könnten vor der Dampfkutsche vorbei, ohne scheu zu werden; der Reisende müsse den Weg verlassen, und sich mit seinen Pferden auf die

benachbarten Felder begeben; sehr Viele, die diese Vorsicht unterlassen, seyen dadurch in eine höchst gefährliche Lage gerathen, und die Pferde vor der Kutsche eines Privatmanns seyen durchgegangen, und haben dieselbe umgeworfen?" — „Ja, davon habe ich gehört; aber derselbe Kutscher hat aus Nachlässigkeit den Wagen schon öfters umwerfen lassen. Ich habe den Herrn gesprochen, und er machte aus dem Unfall sehr wenig. Die Kutsche schlug um, und der Kutscher sprang herab. Hierauf beschränkte sich, soviel ich sehen konnte, der Unfall."

„Es wird ferner angeführt, manche Leute hätten jenen Weg ein für allemal verlassen?" — „Dieß ist mir nur in Bezug auf einen Widersacher der Dampfkutschen von Gloucester zu Ohren gekommen; allein ich kann versichern, daß sich Pferde vor den gewöhnlichen Eilwagen, und nicht vor unserer Kutsche gescheut haben. Einmal, als wir gleich hinter dem Eilwagen aus Gloucester fuhren, scheute sich das Pferd eines Einspänners vor dem Eilwagen, und trabte vor uns ruhig vorbei. Vielfache Experimente haben in mir die Ueberzeugung hervorgebracht, daß Pferde sich vor unserm Wagen nicht mehr scheuen, als vor einem beladenen Eilwagen."

„War der Weg auf der Stelle, wo die Achse brach, 14 Z. hoch mit Steinen beschüttet?" — „Ja; als die Steine geebnet worden waren, lagen sie 7 Zoll hoch; damals aber waren sie nur queer über den Weg geschüttet, so daß der Wagen ihnen nicht ausweichen konnte."

„Ist Ihnen bekannt, daß die Reisenden auf den gewöhnlichen Eilwagen an jener Stelle aussteigen, und zur Fortschaffung des Wagens behülflich seyn mußten?" — „Mit Bestimmtheit kann ich dieß nicht behaupten; ich habe es nur vom Hörensagen."

Im Mai 1831 machte Hr. Ward in einer der Kutschen des Hrn. Gurney, die ziemlich von derselben Bauart war, wie diejenigen, die zwischen Gloucester und Cheltenham fuhren, mehrere Fahrten in, und in der Nähe von Glasgow. Diese Versuchsfahrten fielen jedoch nicht zur Zufriedenheit der Eigenthü-

mer aus. Dieser Wagen war in aller Eile zusammengesetzt und nach Leith verschifft worden. Unterwegs litten die Maschinen einigen Schaden, der nicht vollkommen reparirt wurde, und daher die Dampfkutschen in jener Gegend in Mißcredit brachte.

Den 22. Mai wurde eine Fahrt mit 9 Passagieren von Glasgow nach Paisley, und von da über Renfrew nach Glasgow zurück, mit einer Geschwindigkeit von 9 — 10 Meilen auf die Stunde gemacht. Wir hoffen, daß derjenige Theil des Königreichs, den man die Wiege der Dampfschifffahrt nennen könnte, und wo man die Kraft der Maschinen in ihrem ganzen Umfange kennt und zu schätzen weiß, zu denjenigen gehören möge, welche sich der Einführung der Dampfwagen am thätigsten annehmen.

Bei Hrn. Stone's Experiment (desselben ist oben in Hrn. Stone's Zeugenaussage gedacht) auf der Bristoler Straße bei Glouceſter, im Bezug auf die Kraft einer dieser Dampfkutschen, wurden die fünffußigen Hinterräder abgenommen, dreifußige dafür angesteckt, und auf diese Weise die Kraft auf Kosten der Geschwindigkeit vermehrt. Die Maschine zog nun ohne Schwierigkeit einen großen mit Gußeisen beladenen Wagen. Nachdem sie etwa $1\frac{1}{4}$ Meilen gefahren war, wurde noch ein, ebenfalls mit Gußeisen beladener, Karrn angehängt; die Maschine setzte sich mit diesen beladenen Geschirren in Bewegung und kehrte nach Glouceſter zurück. Jene Gewichtsvermehrung schien so wenig Unterschied zu machen, daß sich auf dem Rückwege noch 26 von den Zuschauern aufsetzten. Der Wagen und Karrn wurden auf dem Zollamte gewogen, und das Gewicht derselben zu 7 Tonnen 8 Centner gefunden. Bei diesem Versuche stand nur ein Rad mit dem Dampfcylinder in Verbindung. Bei der Einfahrt zu Glouceſter beträgt die Böschung des Weges 1 Fuß auf 20 — 25; das Rad rutschte nicht, und es machte sich daher nicht nöthig, das andere festzuschließen. Der Weg, auf welchem der Versuch angestellt wurde, ist verhältnißmäßig eben und hart.

Es ist sehr zu bedauern, daß eine Wohlthat für die Nation

durch die Selbstsucht einiger Individuen in ihrer Ausführung bedeutend gehemmt werden konnte. Es ist neuerdings eine Flugschrift von Hrn. Gurney herausgegeben worden, in welcher mehrere der Schwierigkeiten dargelegt werden, mit denen er zu kämpfen hatte, und da die von eigennützigen Personen zum Nachtheil der Erfindung gethanen Schritte im Anhange dieses Schriftchens enthüllt sind, so will ich hier Gelegenheit nehmen, meinen Lesern einige Proben hiervon mitzutheilen.

Hertsbourne Manor Place
den 3. Febr. 1832.

Lieber Freund!

„Ich habe das Manuscript Ihrer Flugschrift durchgelesen und schicke dasselbe hier zurück. Sie thun, meiner Ansicht nach, ganz recht, wenn Sie dieselbe herausgeben; denn wiewohl der Bericht, den die Commission des Hauses der Gemeinen im October des vorigen Jahres ablegte, sehr befriedigend ist, so kann er doch dem Publikum nicht hinreichend bekannt geworden seyn. Wenn Ihnen die folgenden Thatsachen irgend von Nutzen seyn können, so steht es Ihnen frei, sie bekannt zu machen. Ich verbürge deren Wahrheit.

„Meine Dampfkutschen fuhren zwischen Gloucester und Cheltenham regelmäßig täglich viermal, 4 Monate lang, vom 21. Februar bis 22. Juni 1831; sie beförderten während dieser Zeit beinahe 3000 Reisende, und legten beinahe 4000 Meilen zurück. Sie brauchten zu diesem, 9 Meilen langen Wege im Durchschnitt 55, oft auch nur 45 Minuten. Oefters fand wegen schadhafter Röhren des Kessels Aufenthalt statt; allein auch nicht ein einziger Mensch ist in irgend einer Art beschädigt worden. Die Dampfcylinder geriethen nie in Unordnung, und sind jetzt noch so gut, wie anfangs. Dampfkutschenfuhren werfen Gewinn ab, wenn sie die Reisenden für die Hälfte des Geldes befördern, welches sie jetzt auf den Eilwagen zahlen müssen.

„Neuen Erfindungen, zumal solchen, von denen sich wichtige Resultate erwarten lassen, werden immer, theils von Leuten, welche den Gegenstand nicht aufmerksam genug untersucht

haben, theils von solchen, deren Eigennutz sie die Neuerung mit eifersüchtigen Augen betrachten läßt, Schwierigkeiten in den Weg gelegt; so haben sich denn auch gegen die Dampfkutschen verschiedene Classen von Leuten aufgelehnt, z. B. Landedelleute, Weginspectoren, Landwirthe, Eilwagenbesitzer, Kutscher, Postillons ꝛc. Manche meinten, die Neuerung würde den Ackerbau beeinträchtigen; Andere, sie werde die Wege zerstören; noch Andere, die Pferdezucht und abermals der Landwirth werde darunter leiden; Andere, die Eilwagenbesitzer würden zu Grunde gehen, und alle für sie beschäftigten Leute brodlos werden. Hierauf erwidere ich, daß das Land, auf welchem jetzt die Nahrung für ein Pferd gebaut wird, 8 Menschen ernähren könne, und daß folglich, wenn 1000 Pferde abgeschafft würden, 8000 Menschen mehr Nahrung fänden; daß die wohlfeile und schnelle Beförderung der Reisenden und auf den Markt zu schaffenden Waaren zum Besten aller Stände, auch der Ackerbau und Handel treibenden, gereichen müsse; daß die breiten Radreifen der Dampfwagen den Wegen weniger schaden können, als die Pferdehufe und die schmalen Räder der jetzt üblichen Eilwagen; daß die Eilwagenbesitzer, wenn sie sich Dampfwagen anschafften, mehr Kundschaft erhalten würden, weil sie die Passagiere für die Hälfte des jetzigen Preises fahren könnten, und daß sie nicht mehr so große Capitalien in Pferden unsicher anzulegen brauchten; daß ferner Kutscher, Postillone und Stallknechte nicht schlecht fahren würden, da zur Besorgung einer Dampfkutsche mehr Leute gehören, als zu der einer Pferdekutsche, während die Handwerker mehr zu thun bekämen. Die Triftigkeit dieser Gegengründe wird durch den Bericht der Commission vollkommen erhärtet.

„Natürlich wird man fragen, warum denn die Dampfwagen ihre Fahrten eingestellt haben, wenngleich sie sich als brauchbar bewährten? Ich halte es für höchst wichtig, daß das Publikum den wahren Grund hiervon erfahre.

„Nach dem Obigen wird man sich von der Opposition, die sich gegen unser Unternehmen erhob, schon einen allgemeinen Begriff machen können. Da ich in Erfahrung brachte, daß die

Aufseher des Weges zwischen Gloucester und Cheltenham von der Opposition angestiftet worden waren, auf Mittel zu denken, wie die Fahrten der Dampfkutschen verhindert werden könnten, so ließ ich am 20. Juni einen offenen Brief an die Aufseher zwischen der Straße von Gloucester nach Cheltenham abdrucken, in welchem ich die von den Dampfkutschen zu erwartenden Vortheile darlegte, und dessen Schluß folgendermaaßen lautet:

„Da ich von mehrern der angesehensten Mitglieder des frühern und jetzigen Ministeriums, so wie von vielen ausgezeichneten Personen meines und anderer Stände, die Versicherung ihrer Mitwirkung erhalten habe, so bin ich zu Euch gekommen, um die Erfindung des Hrn. Gurney, welche dem Lande so außerordentliche Vortheile zu bringen verspricht, hier zuerst in's Leben treten zu lassen. Daß die öffentliche Meinung dem Unternehmen immer günstiger wird, ergiebt sich aus der zunehmenden Zahl der Passagiere, und ich kann unmöglich glauben, daß die gebildeten Leute, zu denen ich in dieser Zuschrift zu reden die Ehre habe, im vollen Ernste eine Neuerung hemmen wollen, die der König genehmigt, und welche sich des Beistands der ersten Männer des Landes zu erfreuen hat."

„Dieß geschah den 20. Juni; am 22. meldete mir mein Maschinenaufseher, daß etwa 4 Meilen von Gloucester die Chaussee, nach ihrer ganzen Breite, 18 Zoll hoch mit Steinen beschüttet sey, über welche der Dampfwagen zweimal (auf dem Hin- und Herwege) mit bedeutender Schwierigkeit gefahren sey; diese Art, die Chaussee (welche sich übrigens im besten Stande befand) zu repariren, sey so höchst ungewöhnlich, daß alle Arten von Fuhrwerken dadurch in ihrer Fahrt behindert werden müßten.*)

---

*) Daß diese Art, den Weg auszubessern, ungewöhnlich sey, ergiebt sich aus Hrn. Mac Adam's Zeugenaussage vor der Commission, woselbst es heißt: „Von der Mitte April's bis Mitte October's werden in der Regel alle allgemeinen Reparaturen der Chausseen ganz unterlassen," und wir ziehen hieraus den Schluß, daß diese Maaßregel als eine den Dampfwagen feindselige zu betrachten sey.

In Folge dieses Hindernisses habe der Dampfwagen mit 17 Passagieren zur Reise von Cheltenham nach Gloucester 80 Minuten gebraucht *).

Gloucester den 23. Juni 1831.

*) Lieber Freund!

„Es thut mir sehr leid, Ihnen anzeigen zu müssen, daß uns die hintere Achse gebrochen ist. Gestern Morgen fanden wir bei dem vierten Meilensteine die Chaussee auf eine beträchtliche Strecke mit lockern Steinen beschüttet. Der Dampfwagen fuhr hin und zurück mit Schwierigkeit, aber doch ohne Unfall, durch diese Steinhaufen; allein das drittemal brach die Achse zwischen dem Krummzapfen. Die mit Pferden bespannten Kutschen mußten in den Steinhaufen anhalten. Der Commis der Filialbank von England, welcher heute Morgen mit dem Felleisen ankam, sagte mir, die Post hätte ebenfalls still halten müssen. Hr. Todd von Cheltenham theilte mir mit, er habe sich zum Aussteigen genöthigt gesehen, denn die Pferde hätten seine Kutsche nicht durch die Steinhaufen ziehen können. Der Champion von London, eine schöne vierspännige Kutsche, blieb stecken, und als auf die Pferde losgepeitscht wurde, riß das Zeug. Die Frachtwagen müssen Vorspann nehmen; kurz man weiß nicht, wie man sich das Verfahren der Wegeaufseher erklären soll. Uebrigens ist es tröstlich, daß der Dampfwagen besser fortgekommen ist, als die mit Pferden bespannten Kutschen, und die Achse wird hoffentlich bald reparirt seyn.

„Es verbreiten sich manche sonderbare Gerüchte, unter andern, die Eilwagenbesitzer hätten die Hand im Spiele; ich bin aber überzeugt, daß dieß nicht der Fall ist. So interessirt diese Leute auch sind, so halten sie eine Handlung dieser Art doch weit unter ihrer Würde. Ich glaube, es läßt sich mit Sicherheit durchschauen, wer eigentlich dahintersteckt.

„Wir haben im Ganzen 396 regelmäßige Fahrten gemacht, die zusammen 3644 Meilen betragen. Für Kokes haben wir 78 Pf. St. ausgegeben, $\frac{1}{3}$ dieses Brennmaterials ist aber bloß bei Versuchsfahrten daraufgegangen; ich habe den Wagen auseinandergenommen, um die Achse auszubessern, und finde die Maschinentheile ganz unversehrt; nur an den messingenen Theilen des Krummzapfens ist einige Abnutzung wahrzunehmen.

Ihr gehorsamster Diener
James Stone.

An Goldsworthy Gurney, Esq.

„Der Dampfwagen fuhr, wie gewöhnlich, Nachmittags desselben Tags mit 16 Passagieren nach Cheltenham, und brachte unterwegs wieder 80 Minuten zu. Auf dem Rückwege, wo sich ungefähr ebensoviel Passagiere darauf befanden, brach die Achse zwei Meilen von Cheltenham (ehe der Wagen an die Stelle gelangte, wo die Steine aufgeschüttet waren); was ich dem Umstande zuschreibe, daß sie des Morgens bei'm Fahren durch die Steine zu stark angestrengt worden war.

„Sehr viele Leute boten mir an, nöthigenfalls bezeugen zu wollen, daß das Hinderniß auf dem Wege für alle Arten von Fuhrwerken, selbst für das Felleisen, ganz ungemein bedeutend gewesen sey, und man drang in mich, daß ich mich bei'm General-Postmeister wegen dieser anscheinend nur zur Hemmung der Dampfwagen bewerkstelligten Maaßregel beschweren möge.

„Ich war indeß entschlossen, wo möglich, durchaus nichts Feindseliges zu unternehmen, und hatte für diejenigen, welche sich dieser Mittel bedienen konnten, um ein großes nationales Unternehmen zu hintertreiben, nur Mitleiden und Verachtung. Da ich überzeugt war, das Publikum finde an den Fahrten mit Dampfwagen immer mehr Geschmack, indem Passagiere aus allen Theilen des Reichs ihre Zufriedenheit zu erkennen gaben, und die Leute der niedern Classen als ihre Ueberzeugung aussprachen, daß die Verdrängung der Pferde durch Dampf ihren Nothstand erleichtern werde, so beabsichtigte ich, meine Räder zu verstärken, und die Fuhren, allen Hindernissen zum Trotz, fortzusetzen. Im Laufe der folgenden Woche erfuhr ich jedoch, daß eine Menge Chausseegelder-Gesetze durch beide Häuser des Parlaments gegangen seyen, welche die Dampfwagen mit schweren Zöllen belegten, die einem Verbote gleichstanden, und daß die Chaussee von Cheltenham mit hierunter begriffen sey. Da ich nun einsah, daß, wenn die Gesetzgebung auf die Seite unserer Widersacher trete, die Dampfkutschen ihre Fahrten einstellen müßten, so gab ich das Unternehmen vor der Hand auf, und eilte nach London, wo ich zeitig genug anlangte, um mich mit Ihnen,

rücksichtlich einer Petition an das Parlament zu berathen, welche zur Einsetzung einer Commission von Seiten des Hauses der Gemeinen führte.

Stets der Ihrige

An Goldsworthy Gurney, Esq. C. W. Dance.

In einem Briefe von dem Maschinenaufseher des Sir Charles Dance heißt es: „In Ansehung der Zeit, welche zu jener Reise gehörte, fand ein Unterschied von vielen Minuten statt. Diesen schreibe ich hauptsächlich den verschiedenen Mischungen von Cokes und Steinkohlen, welche ich versuchsweise anwandte, zu. Die Zeit wurde mit der größten Genauigkeit notirt. Uebrigens habe ich nur die Passagiere aufgezählt, die bezahlten, und in die Bücher eingetragen wurden. Sehr viele haben wir auch umsonst mitgenommen. In den letzten drei Monaten fuhren wir um mehr als die Hälfte wohlfeiler, als die mit Pferden bespannten Eilwagen. Wir haben hier anfangs einen sehr schweren Stand; wir sind von vorurtheilsvollen Leuten, Landwirthen, umgeben. Eilwagenbesitzer, Kutscher, Stallknechte, sammt deren Anhange, bilden, nebst den alten Damen von Cheltenham, eine furchtbare Opposition gegen jede Neuerung. So oft wir ein paar Minuten zu spät ankommen, verbreitet sich das Gerücht, wir seyen aufgeflogen oder stecken geblieben; indeß ist glücklicherweise noch nicht der geringste Unfall bei uns vorgekommen."

Hr. Walter Hancock wendete im Sommer 1831 einen Dampfwagen an, in welchem er eine geraume Zeit lang mit Beifall Passagiere von Bow und Stratford nach dem Mile-end-Road und wieder zurück beförderte. Vor wenigen Wochen ist dieser Wagen durch einen neuen ersetzt worden, dessen Cylinder so stark und groß sind, daß sich dessen Brauchbarkeit nicht bezweifeln läßt.

Der Kessel ist von sehr eigenthümlicher Beschaffenheit, indem er Gefahrlosigkeit, Ersparniß an Brennmaterial und Raum mit schneller Dampferzeugung verbindet.

Taf. 11. zeigt einen Aufriß dieses Kessels, nach Entfer-

nung eines Theils des Mantels, so daß man die innere Einrichtung sehen kann. A eine der Feuerthüren, deren zwei vorhanden sind; B der Heerd; D das Schürloch; EE die aus dem besten Schweißeisen angefertigten Kammern; FF die Art und Weise, wie alle Kammern zusammengebolzt sind, so daß ein großer Kessel mit vielen Fächern entsteht. Auf dem Grundriß des Kessels sieht man die eisernen Lappen oder Zwickel GG, welche die verschiedenen Fächer gehörig weit auseinander halten. Die zwischen diesen Lappen befindlichen Räume sind die Heizcanäle des Kessels, durch welche, wie man in der Durchschnittszeichnung bei H sieht, die Flamme in die Höhe steigt; alle diese Fächer sind am Boden mit einander verbunden, damit das Wasser in allen die gehörige Höhe erreicht; am Obertheile wird der Dampf durch so viele Röhren, als Kammern vorhanden sind, in das Dampfspeiserohr I geleitet, durch welches er den Kolbencylindern zugeht.

Vermöge dieser Einrichtung sind nur die Wände des Kessels gefährdet, diese werden aber durch starke Bänder zusammengehalten, und da der Boden und der Deckel des Kessels aus den schmalen Seiten jener Fächer bestehen, so kann, wenn ein Theil durchgebrannt, oder sonst schadhaft ist, nur dieses eine Fach plazzen, und keinen erheblichen Schaden anrichten.

Hrn. Hancock's Kessel ist vollkommen gefahrlos, und hat nur an Hrn. Gurney's einen Nebenbuhler, bei welchem das Wasser noch mehr vertheilt ist.

Hrn. Hancock's neuer Wagen ist mit zwei Kolbencylindern versehen. Sie liegen vor dem Kessel, und ihre Stopfbüchse ist nach unten zu gerichtet, so daß der Boden des Cylinders nach oben, und die Kolbenstangen und Verbindungsstangen nach unten stehen. Die mit zwei Krummzapfen versehene Krummzapfenwelle hat ihr Lager in einem elastischen Gestelle, so daß auf holperigen Wegen der Wagen nicht durch Stöße leidet. Ueber einen Wirtel an der Krummzapfenwelle, und über einen größern Wirtel an der Hinterachse streicht eine Kette ohne Ende. Die Räder drehen sich auf der Achse, und das eine oder das andere, oder beide, werden erforderlichen Falls durch eine Klaue festge-

schloſſen. Dieſe Klaue befindet ſich an der äußern Seite des Rades, und läßt ſich, je nach den Umſtänden, ungemein leicht heraus- oder hereinſchrauben. Das Wenden des Wagens nach der rechten Seite bewirkt man, indem man die rechte Klaue außer Eingriff rückt, und die linke im Eingriff hält; das Wenden linker Hand, indem man die linke Klaue außer Eingriff bringt, und die rechte eingreifen läßt. Die Zähne der Klauen haben in ihren Verſenkungen einigen Spielraum, ſo daß man, wenn der Weg ſich nur wenig biegt, keines der Räder auszulöſen braucht; bloß bei ſcharfen Biegungen, oder bei'm Wenden, muß die Klaue ganz außer Eingriff gebracht werden, und dieß läßt ſich äußerſt ſchnell bewirken.

Das Feuer wird durch ein Gebläs angefacht, und dieſes durch eine Verbindung mit dem Kolbencylinder in Thätigkeit geſetzt. Der ausgenutzte Dampf geht aus dem Cylinder in den Rauchfang, und wird auf dieſe Weiſe zerſtört. Das Lenken der Kutſche geſchieht auf die früher beſchriebene Weiſe.

Die Paſſagiere befinden ſich auf dem Maſchinenwagen, indem Hr. Hancock dieſes dem Anhängen einer Kutſche vorzieht.

Die Räder dieſes Wagens verbinden auf eine ausgezeichnete Weiſe Stärke mit Leichtigkeit. Die Speichen ſind ſämmtlich keilförmig, und berühren einander in der Nabe, das ſeitliche Abgleiten derſelben wird dadurch verhindert, daß an jedem Ende der Nabe eine große eiſerne Scheibe angebracht iſt, und da dieſe beiden Scheiben durch Schraubenbolzen feſt aneinander gezogen ſind, ſo ſind die Speichen ungemein ſicher verwahrt.

In dem Berichte der Commiſſion lautet Hrn. Hancock's Zeugenausſage folgendermaaßen:

„Abgeplattete Kammern von etwa 2 Zoll Stärke, zwiſchen denen ſich eben ſo weite Zwiſchenräume befinden, liegen nebeneinander; es ſind 10 Kammern und 10 Heizcanäle vorhanden, und unter den letzten befinden ſich 6 Q. F. Feuerraum, welchen Flächenraum der Keſſel oben und unten beſitzt; die Kammern ſind $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ mit Waſſer gefüllt; in dem letzten Drittel befindet ſich der Dampf; durch die ganze Reihe von Kammern, von oben

bis unten, findet eine Communication statt, welche man mittelst zweier starken Bolzen bewirkt, welche sämmtliche Kammern zusammenschrauben; die Bodenbolzen schließen den Bodentheil, und die Dekkelbolzen den Deckeltheil der Kammern zusammen, und wenn man diese Bolzen lös't, geben sich sämmtliche Kammern auseinander, wenn man sie festzieht, so sind sie sämmtlich wieder dicht zusammengeschlossen. Zur Befestigung derselben bedienen wir uns noch besonderer Zwingen. Der Dampf wird bei der Mitte eines der Heizcanäle herausgetrieben, und das Wasser aus der Pumpe am Boden durch die Speiseröhre eingespritzt."

„Geht das Feuer zwischen den Kammern durch, oder geht es durch dieselben?" — „Es geht nur zwischen denselben durch."

„Zwischen den Kammern befindet sich keine Communicationslinie für das Feuer?" — „Außer dem Heizcanale, durch welchen das Feuer streicht, keine; die Wände der Kessel bilden die Rauchfänge."

„Haben Sie probirt, welchen Druck dergleichen Kessel vertragen?" — „Ich habe sie nie mit mehr, als 400 Pf. auf den Q. Z. probirt, und bin selbst mit diesem Drucke gefahren. Im Durchschnitte beträgt derselbe 60 — 100 Pf.

„Bei welchem Drucke öffnet sich Ihr Sicherheitsventil?" — „Bei der gewöhnlichen Beschaffenheit der Wege arbeite ich mit etwa 70 Pf. auf den Q. Z."

„Wie viel Q. F. Oberfläche hat Ihr Kessel?" — „Bei meiner jetzigen Kutsche bietet der Kessel dem Feuer 100 Q. F. dar."

„Wie lang sind Ihre Stationen?" — „Vier Meilen; allein ich nehme nur alle acht Meilen Wasser ein. Ich lade für den Hin- und Herweg nur einmal Wasser."

„Also ist Ihre Station eigentlich zu acht Meilen anzuschlagen?" — „Ja."

„Gilt dieß sowohl für das Brennmaterial, als für das Wasser?" — „Ja, ich lade auch auf acht Meilen Brennmaterial auf einmal."

„Wie viel Wasser und Brennmaterial brauchen Sie für

jede Station?" — „Etwa 7 Centner, und bei schlechten Wegen acht Centner Wasser, und etwa zwei Bushels Kokes."

„Nehmen Sie zu Anfang jeder Station zwei Bushels ein?" — „Ich nehme mehr mit; allein ich brauche auf die Meile immer $\frac{1}{4}$ Bushel."

„Hierin ist Ihre erste Feuerung wohl nicht mit einbegriffen?" — „Nein; bei'm Anmachen des Feuers brauchen wir nach Umständen mehr oder weniger Kokes; wenn Eile Noth thut, so kann der zur Abfahrt nöthige Dampf binnen 5 Minuten erzeugt werden. Gewöhnlich brauche ich dazu 20 Minuten, und dazu gehört nicht mehr als 1 Bushel Kokes."

„Das ist von der Zeit zu verstehen, wo Sie die Kutsche zuerst in Gang bringen?" — „Allerdings."

„Wenden Sie zum Transport Ihrer Passagiere einen zweiten Wagen an, oder befinden sie sich auf demselben Wagen, wie die Maschine?" — „Der Kessel liegt hinter dem Bauche der Kutsche; zwischen den beiden genannten Theilen befinden sich die Kolbencylinder; die sämmtliche Maschinerie nimmt daher das Hintergestelle ein, während sich die Passagiere über dem Vordergestelle befinden."

„Wo sitzt der Conducteur?" — „Vorne; genau da, wo der Kutscher eines gewöhnlichen Eilwagens sitzt."

„Wie viel Reisende haben Sie gefahren?" — „Zehn; ich lasse den Wagen aber auf 14 einrichten."

„Wie viel wiegt Ihr Wagen?" — „Ich schätze sein Gewicht auf $3\frac{1}{2}$ Tonne."

„Haben Sie denselben je gewogen?" — „Meinen jetzigen Wagen nicht, aber meinen frühern, welcher mit Inbegriff der Cylinder und Kessel 3 Tonnen wog. Der jetzige wird mit Wasser und Brennmaterial etwa 3 — $3\frac{1}{2}$ Tonnen wiegen."

„Haben Sie die Zölle an den Chausseegelder-Einnahmen sehr hoch gefunden?" — „Bei'm Schlagbaume des City-Road bezahlte ich 1 Schilling; ich weiß nicht, ob dieß verhältnißmäßig viel oder wenig ist, denn ich hatte damals andere Dinge im Auge. Ich bezahlte aber nie mehr, als 1 Schilling. Auf dem

Wege von Stratford nach London nahm man gar nichts an, man sagte mir, ich möge bezahlen, wenn ich wieder vorbeifahre."

„Wie wirkt Ihr Wagen, im Verhältniß zu einer gleich stark beladenen und mit vier Pferden bespannten Kutsche, auf den Weg?" — „Ich glaube, unsere Maschinen müssen zur Verbesserung der Wege beitragen; denn die Dampfkutsche verlangt breite, und auf der Spur vollkommen ebene Räder."

„Wie breit ist der Radreif?" — „Bei den jetzigen Rädern $3\frac{1}{2}$ Zoll."

„Wie groß ist der Durchmesser der Hinterräder?" — „Vier Fuß. Uebrigens halte ich dieses Verhältniß nicht für vortheilhaft; die Räder einer Dampfkutsche sollten, meines Erachtens, wenigstens 5 Fuß Durchmesser haben."

„Wie breit könnten Sie Ihren Radreif machen, ohne an Kraft zu verlieren?" — „Dieß richtet sich nach dem Gewicht; allein wenn von gewöhnlichen Dampfwagen die Rede ist, möchte ich 6 — 8 Zoll angeben."

„Würde bei dieser Breite kein Kraftverlust stattfinden?" — „Ich glaube nicht."

„Würden Sie diese Breite für die allervortheilhafteste halten?" — „Ja; denn auf Kies ist ein breites Rad äußerst vortheilhaft; auf halbnassen Wegen bringt es zwar große Nachtheile mit sich; allein für solche Fälle können wir uns der überschüssigen Kraft bedienen, die für gewöhnlich durch das Sicherheitsventil entweicht; und aus diesem Grunde fahre ich sogar lieber auf etwas stumpfen Wegen, da die Wagen auf Ueberwindung aller Hindernisse eingerichtet seyn müssen."

„Auf wie viele Räder wirkt bei Ihrem Wagen die Kraft ein?" — „Auf zwei; zuweilen auch nur auf eins."

„Wenden Sie dabei einen Krummzapfen an?" — „Die Achse meiner jetzigen Kutsche ist genau so eingerichtet, wie andere jetzt gebräuchliche Achsen, nämlich gerade, und nur am Ende gebogen; über die Nabe geht eine Kette ohne Ende, welche dann über einen Wirtel streicht, der sich auf der Krummzapfenwelle befindet."

„Welche Größe hat der Wirtel auf dem Rade, auf welchen Ihre Kette einwirkt?" — „Etwa 10 Zoll."

„Wie breit ist der entsprechende Wirtel auf der Krummzapfenwelle?" — „Er hat genau denselben Durchmesser, so daß die Kraft der Maschine ganz so einwirkt, als ob sie unmittelbar an dem Rade selbst thätig wäre."

„Sie haben zwei Räder, wie bewegen Sie das erste?" — „Es wirken zwei Kolben auf zwei Krummzapfen gerade wie bei den gewöhnlichen Dampfkutschen; ich bediene mich der Communicationsketten. Ich bringe die Kolbencylinder 4 Fuß von der Achse der Hinterräder an, und zwar hat die Kette den Zweck, mir zu gestatten, mein Werk auf Federn zu setzen, indem die Kette dem Auf- und Niederschwanken nachgiebt."

„Hängt Ihr Cylinder in Federn?" — „Das ganze Werk hängt in Federn."

„Wenden Sie 1 oder 2 Cylinder an?" — „Zwei."

„Von welcher Größe?" — „Von 9 Zoll Durchmesser im Lichten, und 12 Zoll Kolbenzuglänge."

„Ist Ihrer Maschine je ein Unfall zugestoßen?" — „Nein; jedoch riß einmal die Kette; da wir jedoch eine solche in Reserve bei uns hatten, so war der Schade in 5 Minuten wieder gut gemacht."

„Lassen sich Ihre Kessel leicht reinigen?" — „Bei aller Erfahrung, die ich in Ansehung der Wirksamkeit der Kessel habe sammeln können, fand ich, daß sie des Reinigens nie bedürfen. Meines Erachtens ist die Verdampfung so rasch, und die Thätigkeit des erhitzten Wassers so kräftig, daß sich gar kein Schmutz festsetzen kann."

„Welche Dauer versprechen Sie Sich von Ihren Kesseln?" — „Dieß hängt von der Metallstärke ab. Der Kessel, den wir jetzt anwenden, dürfte auf dem Dampfwagen 1—2 Jahre aushalten."

„Wie stark ist der Kessel im Eisen?" — „Meiner Schätzung zufolge, etwa $\frac{1}{8}$ Zoll."

„Aus was für Eisen besteht er?" — „Aus dem besten mit Holzkohlen geschmolzenen Eisen."

„Wie nimmt sich ihr Wagen aus; hat er ein unvortheilhaftes Ansehn?" — „Mein jetziger Wagen ist wohl nichts weniger, als hübsch, denn er ist lediglich zu Experimenten gebaut."

„Erhebt sich der Rauchfang über den Wagen?" — „Nein, der Rauchfang ist nicht sichtbar."

„Wo entweicht der Dampf, wenn davon entweicht?" — „Man bemerkt nichts davon."

„Es wird also Niemand durch Rauch oder Dampf belästigt?" — „Durchaus nicht."

„Finden Sie, daß die Pferde durch Ihren Wagen scheu gemacht werden?" — „Ich kann ohne Uebertreibung sagen, daß unter tausend Pferden nicht eines sich im Geringsten darum bekümmert; dann und wann scheut sich wohl ein Pferd davor; ich habe schönen, hochveredelten Pferden begegnet, die sich vor einem auf dem Wege liegenden Schubkarren scheuten, und meine Maschine gar nicht zu bemerken schienen. Es kam einmal ein recht merkwürdiger Fall vor. Ein Herr hatte ein schönes Pferd auf dem Wege, und dieses scheute sich vor dem Dampfwagen, er war aber entschlossen, dasselbe daran zu gewöhnen, und begleitete also den Wagen bis London. Dort wurde das Pferd ganz ruhig, und zuletzt so kühn, daß es den Kopf in den Maschinenkasten steckte, was mir früher noch nie von einem Pferde vorgekommen ist."

„Sie glauben also, daß in dieser Beziehung weniger Unannehmlichkeiten stattfinden werden, wenn dergleichen Maschinen erst gewöhnlicher sind?" — „Daran zweifle ich nicht im Geringsten."

„Verursacht die Maschine bei ihrer Bewegung ein sehr außerordentliches Geräusch?" — „In der letzten Zeit fuhren wir mit so wenig Geräusch, daß ich oft Gefahr lief, Leute zu überfahren. Ich mußte sehr häufig anhalten, weil man die Kutsche nicht hörte."

„Das Geräusch, von dem man redet, entspringt wohl über-

haupt nur aus einem Fehler an der Maschinerie, und nicht aus der Einrichtung der letztern?" — „Ja, wir verursachen nur $\frac{1}{3}$ soviel Geräusch, wie ein gewöhnlicher Eilwagen."

„Entsteht, wenn Sie bei'm Stillehalten den Dampf ausfahren lassen, ein ungewöhnliches Geräusch?" — „Ich kann durch einen Vorfall zu London, dem angemessensten Orte zur Prüfung des Gegenstandes, das Gegentheil beweisen; vor 2 bis 3 Wochen war Hr. Wilks so gütig, anzuzeigen, daß ich auf dem Stratforder Wege fahren werde. Ich bat ihn, dem Hause der Gemeinen eine Bittschrift von mir vorzulegen, und die Fahrt auf dem Stratforder Wege mitzumachen. Ich wartete $\frac{3}{4}$ Stunden auf ihn, und die Maschine war die ganze Zeit über in Thätigkeit; Hunderte von Leuten gingen um dieselbe her, und ich glaube, sie wußten gar nicht, daß sie in Thätigkeit war; die Maschine verursachte gar kein Geräusch, und wenn man nicht an das Hintertheil des Wagens ging, konnte man gar nicht wissen, daß sie sich in Thätigkeit befand."

„Streicht der überflüssige Dampf mit Geräusch aus?" — „Nicht mit dem geringsten."

„Wenn Sie Sich im vollen Zuge befänden, und eines Passagiers wegen anhalten müßten, so sähen Sie Sich wohl genöthigt, Dampf ausfahren zu lassen?" — „Allerdings; allein unsere Erfahrung setzt uns in den Stand, dieß auf eine Weise zu thun, welche so wenig Geräusch veranlaßt, daß ein Fremder es kaum merken würde."

„An welcher Stelle würde der Dampf ausfahren?" — „Er fährt nach allen Richtungen in das Feuer, und wird sammt seiner Kraft augenblicklich zerstört."

„Ist es nicht gefährlich, eine große Menge Dampf in ein eingeschlossenes Feuer fahren zu lassen?" — „Nein, wir haben nie den geringsten Nachtheil daraus entspringen sehen."

„Haben Sie unter keinerlei Umständen, unter denen sich die Maschine in Thätigkeit befinden kann, den Dampf auf eine geräuschvolle Weise herausgelassen?" — „Nein, der Kessel behält durchaus keine große Dampfmenge bei sich, wir lassen den

Dampf so schnell, wie er sich bildet, aus dem Sicherheitsventile ausstreichen; es ist kein Raum vorhanden, wo er sich anhäufen könnte; der Fehler vieler Kessel ist, daß bei irgend einem Versehen eine vollständige Explosion stattfinden kann."

„Die Gefahr ist also verringert?" — „Ja, ich habe mir es zur Aufgabe gemacht, einen Kessel herzustellen, aus welchem der überflüssige Dampf gelassen werden kann"

„Was würde geschehen, wenn einer Ihrer Kessel platzte?" — „Ich will der Commission ein Beispiel geben. Ich reis'te mit einem nur $\frac{1}{2}$ Linie starken Kessel mit einer Geschwindigkeit von 9 Meilen auf die Stunde; der Druck auf den Q. Z. betrug 100 Pf., und es befanden sich auf demselben Wagen, den ich noch jetzt anwende, 13 Personen; plötzlich kam der Wagen, ohne daß ich den Grund einsah, in's Stocken; ich verließ meinen Sitz, ging zu dem Maschinenaufseher, und fragte diesen, warum er den Dampf abgeschlagen habe; er versicherte mir, er habe dieß nicht gethan, er drehte sogleich an den Probirhähnen, wo sich denn ergab, daß weder Dampf noch Wasser im Kessel war. Ich wußte sogleich, daß der Kessel geplatzt seyn müsse. Die Leute sagten, sie wüßten nichts davon, denn sie hätten kein Geräusch gehört, worauf ich erwiderte, daß mir dieß ganz erklärlich sey. Ich ließ den Kessel vom Wagen nehmen und auseinanderschrauben, und es fanden sich darin 4 Löcher, die so groß waren, daß man die Hand durchstecken konnte. Die Kammern waren zu dünn angefertigt, und es war alles Wasser aus dem Kessel gefahren, ohne daß irgend Jemand es bemerkt hatte; nicht einmal ein ungewöhnliches Ausströmen von Dampf war beobachtet worden."

„Erstrecken sich Ihre Kessel bis unter den Ort, wo Ihre Passagiere sitzen?" — „Nein, sie befinden sich ganz hinten."

„Wie lang ist der Wagen?" — „Etwa 16 Fuß, und der Raum, den die Kessel einnehmen, etwa 3 Fuß."

„Stehen die Kammern des Kessels aufrecht nebeneinander?" — „Sie stehen nebeneinander."

„In welchem Kreise könnten Sie mit dem Wagen wenden?" — „Der Kreis der innern Räder würde 4 Fuß, und

der der äußern Räder natürlich um so viel mehr betragen, als sich aus dem Abstande der Räder ergiebt. Im Durchschnitt kann man 10 Fuß annehmen."

„Was würden Sie thun, wenn Sie wenden müßten?" — „Wenn mir irgend eine Schwierigkeit vorkäme, die mich zum Umkehren nöthigte, so brauchte ich nur einen Hebel niederzudrükken, um die Kutsche rückwärts zu treiben."

„Angenommen, Sie führen in einer 10 Fuß breiten Straße und es böge von derselben eine andere ebenfalls 10 Fuß breite Straße unter einem rechten Winkel ab, würde es Ihnen möglich seyn, in die letztere einzulenken?" — „Ohne die geringste Schwierigkeit; allein wenden könnte ich in einer solchen Straße nicht, sondern nur den Dampfwagen rückwärts treiben."

„Würden Sie bei'm Einlenken in eine solche Nebengasse langsamer fahren?" — „Dieß würde von der Geschwindigkeit abhängen, mit der ich gerade führe. Betrüge diese 6 Meilen in der Stunde, so würde ich wahrscheinlich nicht langsamer fahren; allein bei einer Geschwindigkeit von 10 Meilen würde ich es thun."

„Sind Ihre Vorder- und Hinterräder von demselben Durchmesser?" — „Die Vorderräder haben $3\frac{1}{4}$, die Hinterräder 4 Fuß Durchmesser."

„Können Sie Ihre Kutsche mit großer Bequemlichkeit zum Rückwärtsfahren bringen?" — „Ja; ich brauche bloß auf einen Hebel zu drücken, um dieß augenblicklich zu bewirken. Bei meinem jetzt im Gang befindlichen Wagen kann ich es nicht; allein bei dem, an welchem ich jetzt baue, findet diese Einrichtung statt."

„Angenommen, Sie führen mit einer Geschwindigkeit von acht Meilen auf die Stunde, und Sie wünschten plötzlich stille zu halten, wie viel Fuß würde sich dann der Wagen noch fortbewegen?" — „Etwa 12 Fuß."

„Sie können wohl jedem Gegenstande auf dem Wege ungemein leicht ausweichen?" — „Ja."

„Wenn Sie plötzlich anhielten, würde dann Niemand in Gefahr gerathen, vom Wagen zu stürzen?" — „Ich glaube nicht."

„Haben Sie es je gethan?" — „Wenn ich mich recht besinne, ja."

„Wenn Sie auf eine möglich schnelle Weise anzuhalten wünschten, wie vielen Raum würde dann bei der angegebenen Geschwindigkeit dieß erfordern?" — „Ich dächte, etwa 4 Fuß; denn wenn man die Bewegung der Kolben umkehrt, so wirkt dieß ungefähr so, als ob man einen Klotz vor das Rad legte."

„Würde dieß nicht gefährlich seyn?" — „Ich glaube nicht; es würde allerdings die Maschinee anstrengen; allein die Geschwindigkeit von 8 Meilen ist so groß nicht, und es würde nur im äußersten Nothfalle geschehen; doch sehe ich mich häufig genöthigt, anzuhalten, um Kinder, die über die Straße laufen, nicht zu beschädigen."

„Von was für Materialien sind Ihre Räder?" — „Von den gewöhnlichen; sie sollten nur vollkommen cylindrisch seyn; ich nahm vorräthig daliegende, um unnöthige Ausgaben zu vermeiden."

„Besitzen Sie noch sonst Kutschen?" — „Nein."

„Haben Sie ermittelt, ob sich Ihre Räder verhältnißmäßig stärker reiben, als die von Pferden gezogenen?" — „Ich habe über diesen Punct nie ausgedehnte Versuche angestellt."

„Müssen Sie Ihre Räder oft mit neuen Reifen beziehen lassen?" — „Nein, der Fall ist mir noch kein Mal vorgekommen."

„Wie viel Meilen könnten Sie mit demselben Radreifen fahren?" — „Das weiß ich nicht."

„Finden Sie in Ansehung der Abnutzung zwischen Ihren Treib- und Ziehrädern (getriebenen oder Vorderrädern?) irgend einen Unterschied?" — „Nein, nur in sofern, als die Hinterräder stärker belastet sind; dieß sind sie, damit sie an dem Boden einen stärkern Stützpunct finden."

„Haben Sie Aufmerksamkeit darauf verwandt, ob Sie Ihre Maschine nicht dadurch verbessern könnten, daß Sie einen besondern Wagen von Ihrem Dampfwagen ziehen ließen?" — „Ja, ich habe die Sache von allen Seiten überlegt, und halte es für

weit beſſer, ſowohl die Maſchine, als auch die Paſſagiere auf denſelben Wagen zu bringen. Wenn, z. B., eine neue Chauſſee angelegt wird, ſo läßt man ſie mit einer möglichſt ſchweren Walze, an der manchmal 8 Pferde ziehen, zuſammendrücken, und je ähnlicher die Dampfkutſche einer ſolchen Walze iſt, deſto beſſer iſt es für die Treibräder."

„Haben Sie irgend berechnet, wie viel Pferde durch dieſe Kutſchen auf jeder Station verdrängt werden, oder wie viel Pferdekräfte Ihre Dampfkutſche erſetzt?" — „Ein Eilwagen fährt des Tages hundert Meilen, und braucht zu dieſer Entfernung 48 — 50 Pferde. Man rechnet gewöhnlich auf die Meile ein Pferd; allein wahrſcheinlich iſt eine Meile hin und eine Meile her zu verſtehen, denn nach den von mir eingezogenen Nachrichten gehören zu 100 Meilen 48 – 50 Pferde."

„Würde Ihr Wagen auf der ganzen Wegſtrecke 4 Pferde von jeder Station verdrängen?" — „Zwei Maſchinen von je 10 Pferdekräften würden die ganze genannte Anzahl von Pferden längs der Wegſtrecke erſetzen."

„Haben Sie die nöthigen Verſuche gemacht, um dieſe Frage mit Beſtimmtheit zu beantworten?" — „Ich war keineswegs vorbereitet. Mein Hauptzweck war, zu ermitteln, ob ich im Stande ſey, einen gewiſſen Betrag von Arbeit zu leiſten; um Pferdekräfte habe ich mich ſehr wenig bekümmert."

„Glauben Sie, daß Ihr Wagen auf Chauſſeen eben ſo viel Reiſende befördern könnte, als ein vierſpänniger Eilwagen?" — „Mein Wagen kann in dieſer Beziehung mehr leiſten."

„Wenn Sie 7 Meilen weit fahren wollen, wie viel Paſſagiere können Sie auf dieſen Fall mit Ihrer gegenwärtigen Geſchwindigkeit befördern?" — „Vierzehn."

„Wie viel Paſſagiere wird ein vierſpänniger Eilwagen für die 7 Meilen einnehmen?" — „Eben ſo viel."

„Welches Gewicht würde, wenn man es an ein Seil befeſtigte, dieſes über eine Rolle ſchlüge, und zuletzt an Ihren Wagen befeſtigte, denſelben an einer vollkommen horizontalen Stelle des Wegs in Bewegung ſetzen?" — „Ich habe dieſes Experi-

ment nie versucht, und bin auf die Beantwortung dieser Frage nicht vorbereitet."

„Bei welcher Böschung des Wegs kömmt Ihr Wagen von selbst in's Rollen?" — „Auch dieß habe ich nicht versucht."

„Folgen die Räder einander in derselben Spur?" — „Ja."

„Haben Sie Ihren Wagen je bergauf fahren lassen?" — „Häufig."

„Finden Sie, daß mit der Länge der geböschten Wegstrecke die Schwierigkeit des Fahrens zunimmt?" — „Nein, wir fahren weit langsamer, finden aber nie irgend eine Schwierigkeit."

„Haben Sie je gefunden, daß Ihre Räder abgleiten?" — „Nein; nur einmal geschah es auf dem City-Road, zu einer Zeit, wo der Weg gefroren war; er war sehr schlüpfrig, und ich versuchte damals, ob ich den Pentonville-Berg mit nur einem (treibenden) Rade hinauffahren könne; es gelang mir; allein nach dem Gipfel zu hatte es einige Schwierigkeit; hätte ich zwei Räder treiben lassen, so würde die Sache sehr leicht gewesen seyn."

„Haben Sie gefunden, bei welcher Böschung auf gefrornen Wegen die Räder anfangen, sich zu drehen (zu rutschen?)?" — „Es ist mir nie etwas Aehnliches vorgekommen."

„Ist Ihnen aber bewußt, daß dergleichen vorkommen kann?" — „Allerdings; allein es giebt keine Berge, die man mit Pferden hinauffahren kann, und bei welchen dieß mit der Dampfkutsche nicht anginge."

„Ist Ihnen je der Fall vorgekommen, daß Ihre Kutsche in ein tiefes Gleis gerieth?" — „Ja."

„Was geschieht in einem solchen Falle gewöhnlich?" — „Wenn nur ein Rad getrieben wird, so kann es ein paar Mal herumrutschen; werden zwei Räder getrieben, so dürfte ich nicht leicht in einen solchen Fall kommen."

„Finden Sie, daß eigenthümliche Zustände der Wege, auf welchen Sie reisen, dem Vorrücken Ihres Wagens nachtheiliger sind, als andere?" — „Ja."

„Welche Wege halten Sie für die unvortheilhaftesten?" — „Diejenigen, welche halb naß, halb trocken sind."

„Sind Sie bei'm Bergabfahren genöthigt, Ihr Rad auf irgend eine Weise zu hemmen?" — „Allerdings, wenn die abhängige Wegstrecke lang und dabei stark geböscht ist."

„Wie ist die Vorrichtung beschaffen, durch welche das Rad gehemmt wird?" — „Sie besteht aus einem Metallstreifen, welcher auf den Kranz des Rades gedrückt wird (also aus einer sogenannten Premse)."

„Nehmen Sie höhere oder niedrigere Zahlung als die gewöhnlichen Eilwagen?" — „Wir nehmen eben so viel wie die Eilwagen; $\frac{2}{3}$ Schilling von Bow aus, und $\frac{3}{4}$ Schilling von Stratford aus."

„Wie viel beträgt das auf die Meile?" — „Kaum $\frac{1}{6}$ Schilling."

„Wie stark glauben Sie, im Verhältniß zu Dem, was die Eilwagen-Besitzer sich bezahlen lassen, Ihre Forderungen ermäßigen zu können?" — „Wenn man die Dampfwagen begünstigen wollte, statt ihnen durch übertrieben hohe Besteuerung in den Weg zu treten, so würde die Zahlung wohl bald bis auf $\frac{2}{3}$ herabgesetzt werden können."

„Könnten Sie Ihre Fahrten fortsetzen, wenn Sie Ihren Tarif bis auf $\frac{2}{3}$ herabsetzten?" — „Ja."

„In welchem Verhältniß glauben Sie, daß die Kosten des Reisens sich durch Einführung der Dampfwagen vermindern würden?" — „Wie gesagt, bis auf $\frac{2}{3}$."

„Sind Sie der Meinung, daß sie überhaupt bis auf $\frac{2}{3}$ geringer werden würden?" — „Nicht gleich anfangs, aber wenn sich erst die Sache gehörig wird ausgebildet haben."

„Haben Sie je berechnet, wie hoch die Kosten eines vierspännigen Eilwagens, der eine gewisse Anzahl Passagiere befördert, sich belaufen, und wie sich die Kosten eines Ihrer Dampfwagen stellen würden, wenn er eben so schnell führe?" — „Ich habe dieß mehrmals versucht; es gelang mir aber nie, den zur Zurücklegung einer langen Station nöthigen Aufwand an Kraft u. s. w. genau zu ermitteln; indeß dürften meine Auslagen, mit Einschluß aller, durch den Wagen, den Lohn des Maschi-

nenwärters, Conducteurs, das Brennmaterial, den Thran ꝛc. entspringenden Kosten, täglich 4 Pfd. Sterl. betragen."

„Wie viel betragen die Kosten Ihres Wagens auf die Meile?" — „Die eben angegebenen täglichen Ausgaben würden sich auf 100 Meilen vertheilen."

„Haben Sie je selbst einen Eilwagen besessen?" — „Nein."

„Demnach können Sie aus eigner Erfahrung über die Kosten der Beförderung der Passagiere durch Eilwagen nicht reden?" — „Nein."

„Könnten Sie, wenn Sie in 10 Stunden 100 Meilen weit fahren sollten, dieß ohne Schaden für Ihren Wagen ausführen?" — „Ja; ich glaube, diese Arbeit könnte in acht Stunden geleistet werden; allein der Aufenthalt unterwegs würde etwa 2 Stunden in Anspruch nehmen."

Herrn Farey's fernere Aussagen über diesen Dampfwagen sind folgende:

„Sind Sie je mit Hrn. Hancocks Dampfwagen gereis't? — „Ja, ich bin darin gefahren; allein, wie ich höre, hat derselbe später größere Cylinder erhalten, so daß er jetzt schneller fährt. Ich habe seine ganze jetzige Maschinerie im Detail untersucht, und halte dieselbe für höchst zweckmäßig."

„Haben Sie gefunden, daß sich die Pferde davor scheuten, oder die Reisenden dadurch belästigt wurden?" — „Ich habe schon früher angegeben, daß, meiner Erfahrung nach, die Pferde sich nicht davor scheuten; doch in wiefern Belästigung stattfindet, das hängt von dem individuellen Urtheil eines Jeden ab. Personen, welche daran gewöhnt sind, in kostbaren Privatcarossen zu fahren, werden sich in einem gewöhnlichen Eilwagen unbehaglich fühlen, während Andere denselben für höchst bequem halten. Ich bin an die Dampfwagen, an die Eilwagen und an die Dampfboote so gewöhnt, daß ich dadurch nicht im Geringsten belästigt werde, und ich fand das Reisen in Herrn Hancock's Wagen dem in einem mit Pferden bespannten Wagen außerordentlich ähnlich. Ich habe von Seiten der Passagiere nie Klagen gehört, und es hat ihm, soviel ich weiß, seit er

Lohnfuhren thut, nie an Kunden gefehlt. Man behauptet, der Geruch von heißem Thran beläſtige die Paſſagiere der auf der Cheltenhamer Straße fahrenden Dampfkutſchen. Ich muß ſagen, daß ich in Hrn. Hancock's Kutſche nie einen ähnlichen übeln Geruch bemerkte. Sollten gewiſſe Dampfkutſchen wirklich an ernſtlichen Gebrechen leiden, ſo wird ſich deren Beſeitigung binnen kurzer Zeit erzwingen, indem die Eigenthümer entweder Mittel und Wege ausfindig machen, wie denſelben abzuhelfen iſt, oder ihre Kunden wegbleiben. Die einzige Frage, welche Aufmerkſamkeit verdient, iſt, ob die Paſſagiere gefährdet ſind, oder ob Leute, die nicht mit den Dampfwagen fahren, durch dieſe ernſtlich beläſtigt werden.

„Haben Sie Pferde oder Kutſchen vor Herrn Hancock's Wagen vorüberkommen ſehen?" — Ja wohl, mit allen Dampfwagen, in denen ich gefahren bin, kamen wir an ſehr vielen Pferden und Wagen vorüber. Eine fahrende Dampfkutſche erregt die Neugier des Publikums jetzt noch in dem Grade, daß alle Wagen und Reiter, denen man unterwegs begegnet, anhalten, und viele derſelben folgen. Ich habe bemerkt, daß manche Pferde dieſelbe kaum zu beachten ſcheinen; andere ſcheuen ſich ein wenig, laſſen ſich aber doch ſehr leicht im Zaume halten. Die Pferde erſchrecken überhaupt leicht über ihnen unbekannte Gegenſtände, gewöhnen ſich aber auch an den auffallendſten ſehr leicht, was ſich z. B. daraus ergiebt, daß ſie Musketen- und Kanonenfeuer ohne Furcht mit anhören. Vor einigen Jahren nahm Jemand ein Patent auf den ſogenannten wandernden Anzeiger; dieſer beſtand in einem vierräderigen Wagen, auf dem ſich ein gewaltiger achteckiger Thurm befand, der ringsum mit gedruckten Anſchlagszetteln behangen war, und von einem Pferde ganz langſam durch die Straßen gezogen wurde. Der Eigenthümer dieſer Maſchine wurde auch gerichtlich belangt, weil ſie zum Scheuwerden der Pferde Veranlaſſung gebe."

„Haben Sie nie bemerkt, daß ſich Pferde vor einem ſchwer beladenen Eilwagen ſcheuten?" — „Allerdings ſind mir

Fälle vorgekommen, in denen Pferde sich vor den ungeheuer hoch bepackten Eilwagen scheuten; alles Ungewohnte jagt den Pferden ungemein leicht Schrecken ein, und gegen das Schrecklichste beweisen sie Muth, wenn sie daran gewöhnt sind."

Die Hrn. Summers und Ogle stellen jetzt zu Southhampton mit ihrer patentirten Dampfkutsche Versuche an.

Hr. Daniel Ogle wurde ebenfalls von der Commission des Hauses der Gemeinen vernommen, und gab Folgendes zu den Acten:

„Welche Profession treiben Sie?" — „Ich treibe keine Profession; ich beschäftige mich jetzt mit Vervollkommnung der Dampfkutschen, die auf gewöhnlichen Wagen fahren."

„Haben Sie irgend eine Kutsche dieser Art erfunden, die sich jetzt wirklich im Gange befindet?" — „Ja, theilweise."

„Haben Sie mit Ihrer Kutsche schon längere Zeit auf öffentlichen Straßen gefahren?" — „Ich habe damit über 800 Meilen auf Wegen der verschiedensten Art und über hohe Berge zurückgelegt."

„Beschreiben Sie uns Ihren Wagen nach seiner allgemeinen Beschaffenheit, so wie die Verbesserungen, welche Sie daran angebracht haben, seitdem Sie Sich mit dem Gegenstande beschäftigen." — „Der Zweck aller Maschinenfuhrwerke, welche auf gewöhnlichem Wege fahren sollen, ist, den Dampf auf eine solche Weise zu erzeugen und in Anwendung zu bringen, daß er unter allen Umständen den zu überwindenden Schwierigkeiten gewachsen ist."

„Wir haben diesen Bedingungen entsprochen, indem wir die größtmögliche heitzende Oberfläche in den kleinstmöglichen Raum zusammendrängten, und auf diese Weise dem Kessel eine ungemeine Stärke gaben, so daß wir ohne die geringste Gefahr mit 250 Pfund Druck auf den Q. Z. arbeiten. Unser Versuchswagen, welcher etwas über drei Tonnen wiegt, ist von London nach Southampton und auf den Wegen in der Nachbarschaft von Milbrook mit verschiedenen Geschwindigkeiten gefahren.

Die größte Geschwindigkeit, welche wir auf einem nassen, stellenweise kiesigen Wege erreichten, betrug 32—35 Meilen auf die Stunde. Wir fuhren auf weichem nassen Boden ziemlich langsam einen Berg hinan, dessen Böschung 1 Fuß auf 6 Fuß betrug. Wir fuhren einen der höchsten Berge im Districte bei Southampton mit einer Geschwindigkeit von $16\frac{1}{2}$ M. auf die Stunde hinan. Von dem Schlagbaum bei Southampton aus, reis'ten wir mit einer vollen Ladung von Passagieren bis zum vierten Meilensteine auf der Londoner Straße, fast beständig bergauf, mit einer Geschwindigkeit von $24\frac{1}{2}$ M. auf die Stunde. Die Dampfwagen auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester könnten auf einer horizontalen gewöhnlichen Chaussee nicht drei Meilen in der Stunde zurücklegen, bergauf aber gar nicht fortkommen; sie dürfen auch, wegen der Größe ihrer Kessel, der Theorie nach nicht für gefahrlos gelten. Unser Dampfwagen läßt sich in jeder Beziehung vollkommen controlliren, und durch eine Explosion kann kein Unglück gestiftet werden. Es sind mit uns ganze Familien von Damen Tag für Tag nach allen Richtungen gefahren, ohne das Geringste zu besorgen."

„Beschreiben Sie uns doch ferner Ihren Kessel?" — „Der Boden und der Deckel des Kessels bestehen aus Queerstücken, die inwendig cylindrisch und auswendig viereckig sind. Durch diese Queerstücke sind Löcher gebohrt, und durch das Ganze streicht ein Luftrohr. Das innere Loch der untern Fläche, und das untere Loch der obern Fläche sind etwas größer, als die übrigen; um das Luftrohr her befindet sich ein kleiner Cylinder, dessen Hals um die größere Oeffnung auf der innern Oberfläche des untern Gestelles, und die untere Oberfläche des obern Gestelles anschließt. Diese werden beide von oben durch Schrauben zusammengezogen. Die Queerstücke communiciren durch Verbindungsstücke; Alles wird durch starke Bolzen zusammengehalten, so daß wir bei ungleich größerer Gefahrlosigkeit, und mit $\frac{1}{10}$ des Gewichts und in $\frac{1}{10}$ des Raums dieselbe Heizoberfläche und Kraft erhalten, welche man bei Anwendung anderer Kessel durch geringern Druck erzeugt. Unser Kessel, mit dem wir jetzt experimen-

tiren, enthält in dem Raum von 3 Fuß 8 Zoll Höhe, 3 Fuß Länge, und 2 Fuß 4 Zoll Stärke, eine Heizoberfläche von 250 Q. F. und wiegt etwa 800 Pfund. Wir versorgen daraus zwei Cylinder mit Dampf, deren Kolben mit einer Krummzapfenwelle communiciren, an deren Enden, nach Erforderniß der Umstände, nur das eine oder beide Räder festgeschlossen werden. Die zu überwindenden Schwierigkeiten müssen sehr groß seyn, und die Böschung des Wegs 1 Fuß auf 6 Fuß betragen, wenn der Wagen nicht mit einem getriebenen Rade fortrücken soll."

„Ihrer Angabe zufolge, wiegt der Wagen etwas über drei Tonnen, ist dieß mit Ausschluß oder Einschluß der Ladung zu verstehen?" — „Mit Einschluß der Cokes und des Wassers, nicht aber der Passagiere."

„Wenden Sie zur Verhinderung der Explosion eigenthümliche Mittel an." — „Ja; die Cylinder, aus denen der Kessel besteht, sind so klein, daß sie einen größern Druck ertragen, als ihn irgend ein Feuer unter dem Kessel erzeugen könnte, und würde irgend einer der Cylinder gewaltsamer Weise oder sonst beschädigt, so würde er nur zu einem Sicherheitsventil für die übrigen werden. Selbst bei dem stärksten Druck hat unser Kessel nie den geringsten Schaden gelitten, und wir haben ihn während der 12 Monate, wo wir uns desselben bedienen, nicht ein einziges Mal zu reinigen gebraucht."

„Mit welchem Druck arbeitet ihr Wagen gewöhnlich?" — Mit 247 Pfund auf den Q. Zoll des Kessels; allein wir sind auch mit noch stärkerm Druck gefahren."

„Bei welchem Drucke hebt sich in der Regel Ihr Sicherheitsventil?" — „Bei einem solchen von 247 Pfund."

„Also fahren Sie beständig bei gehobenem Ventil?" — „Allerdings. Wir sehen es immer gerne, wenn überflüssiger Dampf ausfährt, und dieß ist der Fall, wenn unser Feuer auch nur einigermaaßen gut ist, so daß wir selbst die steilsten Berge hinauf mehr Kraft als nöthig haben."

„Werden dadurch die Reisenden, die Ihnen begegnen, irgend belästigt?" — „Nicht im Geringsten; der überflüssige

Dampf wird um ein doppeltes Gehäuse des Heerdes geführt, und gelangt dann über die Oberfläche des Feuers, wo ein Theil davon zerstört wird, worauf der Rest durch einen sehr kleinen Schlot im unsichtbaren Zustand ausstreicht?"

„Wenden Sie Steinkohlen oder Cokes an?" — „Weiche, gute Cokes, die leicht zünden und schnell brennen."

„Die Passagiere werden also bei Ihrem Wagen nicht durch Rauch belästigt?" — „Nicht im Geringsten, man bemerkt nur bei'm Anmachen des Feuers mit Holz, was nöthig ist, um die Cokes in Brand zu stecken, etwas Rauch."

„Dieß geschieht, ehe Sie abfahren?" — „Ja; allein selbst dieß wird sich nicht mehr nöthig machen, wenn erst Alles in der Ordnung ist."

„Sie haben angegeben, Ihre Kutsche lasse sich höchst vollkommen controlliren?" — „So ist es."

„Wie viel Fuß würde die Strecke lang seyn, innerhalb welcher Sie den Wagen vollkommen zum Stillstand bringen könnten, wenn Sie auf horizontalem Wege mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde führen?" — „Es wird schwer halten, die Zahl der Fuße genau anzugeben; allein die Strecke wird auf jeden Fall geringer seyn, als die, innerhalb welcher man einen mit Pferden bespannten Wagen von derselben Schwere anhalten könnte. Ich kann dreist behaupten, daß ein Dampfwagen in jeder Beziehung gefahrloser ist, als ein mit Pferden bespannter Wagen; daß der erstere sich bei derselben Geschwindigkeit und Schwere leichter und sicherer behandeln läßt, während auch die durch widerspenstige Pferde so häufig veranlaßten Unglücksfälle bei den Dampfwagen nicht vorkommen können."

„Finden Sie, daß die Pferde, welche vor Ihrem Dampfwagen vorüberkommen, in der Regel erschrecken?" — „Dieß ist in der That höchst selten der Fall; allein die Leute machen in der Regel ihre eigenen Pferde furchtsam, indem sie entweder absteigen, oder sie klopfen, und sie so auf etwas Ungewöhnliches aufmerksam machen."

„Wie viel Räder haben Sie?" — „Unser jetziger Wagen hat deren nur drei, so daß das Mittelrad auf dem Theile des Wegs rollt, welcher durch die Pferdehufe aufgerissen worden ist."

„Hat es dieselbe Breite, wie die beiden Hinterräder?" — „Der Reifen ist breiter, und zwar $4\frac{1}{2}$ Zoll breit."

„Ist das Mittelrad ein Lenkrad?" — „Ja."

„Welcher Theil der Last ruht auf diesem Rade?" — „Dieß ist nach Umständen verschieden; in der Regel aber ein Dritttheil."

„Ist Ihr Wagen wie ein Eilwagen gestaltet?" — „Nein, es ist ein Phaëton, mit drei Abtheilungen."

„Wie viel Passagiere haben Sie mit der von Ihnen angegebenen Geschwindigkeit gefahren?" — „Mich dünkt, ich habe bis 19 gezählt; bei'm Dampfwagen kommt es aber auf die Ladung nicht an."

„Wenn man das Gewicht des Wagens sammt der Maschine zu 3 Tonnen berechnet, so fragt es sich, welche Last Sie mit der früher namhaft gemachten Geschwindigkeit fahren könnten?" — Sehr wohl 3—4 Tonnen."

„Außer dem Gewicht des Wagens?" — „Ja."

„So daß also der Wagen beladen noch einmal soviel wöge, als unbeladen?" — „Ja, 20 Leute wiegen über $1\frac{1}{2}$ Tonnen."

„Wie weit können Sie fahren, ohne frisches Wasser einzunehmen?" — „Wir können die Stationen sehr bedeutend verlängern; jetzt nehmen wir etwa 7 Centner Wasser ein, welches ziemlich 40 Minuten ausreicht; auf die Beschaffenheit des Weges kommt dabei viel an."

„Wie viel Cokes laden Sie?" — „Dieß richtet sich wieder nach der Länge der Stationen."

„Wie viel nehmen Sie aber für eine gewöhnliche Station mit?" — „3 Bushels."

„Wie viel wiegt der Bushel?" — „Das läßt sich schwer angeben; die Cokes sind von verschiedener Schwere; im Durchschnitt wiegt der Bushel etwa 40 Pfund.

„Sind Ihre Räder ausgerandet, oder cylindrisch?" — „Cylindrisch und mit platten Reifen versehen."

„Welchen Durchmesser haben Ihre Treibräder?" — „Früher hatten sie in der Regel 6 Fuß; unsere jetzigen halten $5\frac{1}{2}$ Fuß."

„Haben Sie Sich, durch Erfahrung belehrt, für einen kleinern Durchmesser entschieden?" — „Wir fanden an unsern Rädern mehrere Speichen gebrochen; wir können nicht sagen, ob der Schaden boshafter Weise, oder durch bloße Vernachlässigung hervorgebracht war; jedoch machten wir den Durchmesser bloß um $\frac{1}{2}$ Fuß kleiner."

„Wie lang und breit würde ein Dampfwagen seyn, der auf 18 Passagiere eingerichtet wäre?" — „Ich glaube, unser nächster Dampfwagen wird $18\frac{1}{2}$ Fuß messen, also nicht so lang seyn, wie eine Kutsche mit zwei Pferden; die Breite wird zwischen den Rädern 6 Fuß 9 Zoll betragen."

„Beziehen sich die Verbesserungen an Ihrem Wagen, mit denen Sie sich jetzt beschäftigen, auf die Größe und Schwere der verschiedenen Theile, oder bloß auf die Beförderung der Güter und Passagiere?" — „Wir beschäftigen uns jetzt meist mit Verbesserungen in Bezug auf geringe Einzelnheiten, denn es steht außer allem Zweifel, daß wir bereits die Fähigkeit besitzen, Wagen von jeder beliebigen Schwere mit jeder erforderlichen Geschwindigkeit fortzubewegen."

„Haben Sie rücksichtlich der Größe Ihres Cylinders viele Versuche angestellt?" — „Wir haben ziemlich viele Versuche angestellt."

„Welche Größe des Cylinders haben Sie rücksichtlich der gewöhnlichen Geschwindigkeit und Last am vortheilhaftesten gefunden?" — „Sicherlich ist der Cylinder um so besser, je größer er ist."

„Welches ist das größte Gewicht, das irgend eine von Ihnen gebaute Dampfkutsche mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde fortschaffen könnte?" — „Etwa 3 Tonnen, mit Ausschluß des Wagens."

„Haben Sie je ermittelt, daß der Wagen beladen 6 Tonnen wog?" — „Nein."

„Welches war die größte Last, die Sie je gewogen haben?" — „Wir haben die Ladung nie gewogen, meine Angaben beruhen nur auf Schätzung. Ich habe aber zu gleicher Zeit 19 Personen und 7 Centner Wasser auf dem Wagen gesehen."

„Wie schnell reis'ten Sie mit dieser Ladung?" — „Wir fuhren mit derselben eine stark geböschte $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ Meile lange Wegstrecke hinan, die etwa 13 Meilen von Southampton entfernt ist. Die Geschwindigkeit betrug etwa 10 M. auf die Stunde."

„Haben Sie diese Geschwindigkeit genau ermittelt?" — „Wir können die Geschwindigkeit immer ziemlich genau schätzen, übrigens dieselbe auch mit der größten Genauigkeit in Erfahrung bringen, indem wir ermitteln, wie oft sich das Rad gedreht hat.

Die Geschwindigkeit, mit der sich diese Maschinen bewegen, sollte durch genaue Messung des Weges, nicht durch Schätzung oder Berechnung ermittelt werden. Die Schnelligkeit mit der sich ein Körper bewegt, ist immer schwer zu bestimmen. Wenn ein Wagen sich in zwei Min. 1 Meile weit fortbewegt, so kann man unmöglich durch Zählung der Kolbenschübe ein genaues Resultat erlangen. Ich möchte fast glauben, daß wenn unter solchen Umständen die Räder sich 30 Meilen weit drehen, den Wagen keine 25 Meilen zurücklegt, indem die Räder durch die große Geschwindigkeit verhindert werden dürften, den Boden gehörig zu fassen. Je größer demnach die Geschwindigkeit ist, desto wahrscheinlicher wird ein theilweises Rutschen des Treibrads.

„Die Kraft wie vieler Pferde übte Ihre Maschine wohl

aus, als Sie jene 19 Personen beförderten?" — „Etwa die von 20 Pferden."

„Sie haben angegeben, Ihre Wagen verbesserten den Weg eher, als daß sie ihm Schaden zufügten; später haben Sie gesagt, Ihre Wagen thäten nicht halb so viel Schaden wie gewöhnliche Eilwagen?" — „Wenn der Reif des Rades sehr breit ist, so behaupte ich noch, daß die Wagen keinen Schaden thun."

Herr William Alltoft Summers gab Folgendes zum Protokoll:

„Sind Sie mit dem Fahren der Dampfwagen auf gewöhnlichen Wegen praktisch bekannt?" — „Ja."

„Haben Sie den Bau von Dampfwagen je dirigirt?" — „Es sind unter meiner Aufsicht 2 Dampfwagen gebaut worden."

„Welche Größe haben die Cylinder der Dampfwagen, die gegenwärtig auf der Straße von Southampton fahren?" — „Ihr Durchmesser beträgt $7\frac{1}{2}$ Zoll, und die Länge des Kolbenzugs 18 Zoll."

„Wirkt die Kraft unmittelbar vom Kolben aus auf den Krummzapfen?" — „Lediglich durch Dazwischenkunft einer Verbindungsstange."

„Sie haben angegeben, Sie seyen in der Stunde 15 Meilen gefahren; wie haben Sie dieß berechnet?" — „Indem ich die Drehungen der Hinterräder zählte."

„Wissen Sie ganz bestimmt, daß während dieser Zeit die Räder nicht rutschten?" — „Dieß kann ich mit der größten Bestimmtheit versichern."

„Sie haben angegeben, Sie seyen an einer schwierigen Stelle mit 15 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde bergauf gefahren, Ihre mittlere Kraft entspreche nur 10 Meilen auf die Stunde, und der geringe Betrag der mittlern Kraft rühre daher, daß das Feuer zu der einen Zeit besser in Ordnung sey, als zu einer andern; rührt nun diese Veränderlichkeit der Kraft von einer fehlerhaften Beschaffenheit des Heerdes her?" — „Zu jener Zeit fehlte es uns an den Mitteln, durch die Mitte des

Kessels nachzufeuern. Hiervon war die Folge, daß wir uns genöthigt sahen, stärker nachzulegen, als sonst erforderlich gewesen wäre, daher denn das Feuer ziemlich viel Zeit brauchte, um die frisch aufgeschütteten Brennstoffe zu durchdringen; da wir jedoch unlängst eine Verbesserung an unserm Kessel angebracht haben, so entspricht unsere mittlere Kraft gegenwärtig 15 M. auf die Stunde."

„Haben Sie auf jener Straße Lohnfuhren gethan?" — „Bis jetzt haben wir noch nie für's Geld, sondern immer nur versuchsweise gefahren."

„Welche Wegsstrecke haben Sie je fortwährend mit einer Geschwindigkeit von 30 Meilen auf die Stunde zurückgelegt?" — „Wir sind häufig $4\frac{1}{2}$ Stunde hintereinander mit dieser Geschwindigkeit gefahren, und würden es noch länger haben aushalten können, wenn wir nicht frisches Wasser hätten einnehmen müssen, denn unsere Cisterne war nicht groß genug."

„Wie ist es möglich, daß Sie so lange mit einer Geschwindigkeit von 30 M. auf die Stunde fahren konnten, während Sie doch rücksichtlich der Beschaffenheit Ihres Heerdes eine so niedrige mittlere Geschwindigkeit angegeben haben?" — „Weil dieß lediglich von der Beschaffenheit des Feuers abhängt; wir haben seit unserer letzten Verbesserung am Ofen nie die geringste Schwierigkeit gefunden, die schlechtesten und bergigsten Wege zu befahren, wenn nur das Feuer gehörig in Ordnung gehalten wurde."

„Wie verringern Sie die Geschwindigkeit des Wagens bei'm Bergabfahren, so daß der Wagen nicht von selbst in Schuß geräth, und sie denselben doch gehörig regieren können?" — „Wenn wir auf der Kuppe des Berges angelangt sind, so lassen wir den Dampf allmälig an, indem wir die Klappe nur theilweise öffnen, und dadurch den Kolben in langsamere Bewegung bringen. Ist der Abhang ziemlich steil, so können wir durch einen Tritt beliebig eins der Hinterräder oder beide premsen, und auf diese Weise die Geschwindigkeit des Wagens reguliren."

„Wird durch das Premsen die Drehung des Rads nicht

gehemmt?" — „Nein, das Rad dreht sich dessen ungeachtet immer fort."

„Wie wird das Premsen angewandt?" — „Es legt sich ein eiserner Bogen an einen Theil des Radreifen an, und der Druck läßt sich durch verschiedene Hebel beliebig verstärken."

„Wie oft macht sich die Reinigung Ihres Kessels nöthig?" — „Wir haben ihn noch nie zu reinigen gebraucht, wiewohl wir ihn schon seit 1 Jahre gebrauchen."

„Schreiben Sie dieß der eigenthümlichen Beschaffenheit des Wassers zu, oder glauben Sie, daß sich die Reinigung unter gewissen Umständen nöthig machen würde?" — „Wir haben Wasser von jeder Art angewandt."

„Ist der Kessel nicht incrustirt?" — „Nicht im Geringsten."

„Wenn er aber incrustirt wäre, würde es dann schwer halten, ihn zu reinigen, und würde man dazu einen Maschinenaufseher brauchen?" — „Es würde dazu nur ein gewöhnlicher Taglöhner gehören, und man müßte nur einige Stöpsel beseitigen, welche mit den verschiedenen Röhren communiciren, aus denen der Kessel besteht, und die Reinigung kann mit einem Schraper oder einer Drahtbürste geschehen."

„Was wird aus dem kohlensauren und schwefelsauren Kalk u. s. w., die in verschiedenen Arten von Wasser aufgelöst sind?" — „So oft wir an's Ende unserer Reise gelangen, öffnen wir einen Hahn, der mit dem Boden des Kessels communicirt; auf diese Weise haben die Substanzen vielleicht nicht Zeit, hart zu werden und sich zu setzen; das sämmtliche Wasser wird unter einem Druck von 240 Pfund auf den Q. Z. herausgeblasen."

„Ist Ihnen je ein Kessel geplatzt?" — „Dieser Fall ist uns nie vorgekommen, obwohl unser Kessel öfters rothglühend war."

„Aus welchem Material besteht Ihr Kessel?" — „Aus dem besten mit Holzkohlen bereiteten Eisen."

„Haben Sie ihn je unter einem gewissen Drucke geprüft?" — „Ich habe ihn, ehe er auf den Dampfwagen gebracht wurde,

mit 364 Pfd. auf den Q. Z. geprüft; er kann aber 740 Pfd. Druck ertragen."

„Bei welchem Drucke arbeiten Sie?" — „Gewöhnlich mit einem Drucke von 240 — 260 Pfd., indem auf diese Weise nach unserer Erfahrung die Arbeit am wenigsten kostet."

„Wie stark ist der Kessel im Eisen?" — „Etwa $\frac{1}{10}$ Zoll; dünne Kessel halten verhältnißmäßig länger, als dicke, weil die Hitze schneller durch dieselben an das Wasser gelangt, und weniger Zeit hat, das Eisen anzugreifen."

„Wie lange dürfte Ihr Kessel halten?" — „Nach einjähriger Erfahrung zu urtheilen, wohl recht gut $2\frac{1}{2}$ Jahr."

„Wie lange war im vergangenen Jahre Ihre Maschine wirklich in Thätigkeit?" — „Sie ist nicht alle Tage, aber im Durchschnitt von 6 Tagen an vieren, und zwar von 8 Uhr Morgens bis 7 Uhr Abends gefahren; der Kessel hat nicht im Geringsten gelitten, sondern ist noch ganz so unversehrt wie damals, als er auf den Wagen kam. Auch ist an der Maschinerie nichts zerbrochen, obwohl alle Maschinenbauer, die den Wagen vor dessen Abfahrt von London besichtigten, dieß befürchteten; denn sie wird auf gewöhnlichen Straßen weit weniger erschüttert, als auf einer Eisenbahn, und hängt überdem durchaus in Federn; die Kolben gehen so sanft, als ob die Cylinder auf dem festesten Grunde ständen."

„Wo befinden sich die Passagiere in Bezug auf den Kessel?" — „Sie nehmen den Vordertheil und den mittlern Theil des Wagens ein, während sich der Kessel ganz hinten befindet."

„Kamen Sie häufig vor Pferden vorüber?" — „Ja."

„Finden Sie, daß dieselben erschrecken?" — „Allerdings scheuen sie sich zuweilen vor dem Dampfwagen, wie sie es auch vor einem Schubkarren thun; allein mir ist nie der Fall vorgekommen, daß daraus ein Unglück entstanden wäre."

„Wird die Bewegung Ihrer Maschine von irgend einem besondern Geräusch begleitet?" — „Das Geräusch ist nicht so groß, als bei einem von Pferden gezogenen Wagen."

„Es ist der Commission mitgetheilt worden, daß bei man-

chen jetzt fahrenden Dampfwagen der entweichende Dampf ein sehr eigenthümliches Geräusch veranlasse; wie verhält es sich damit?" — „Der Ausgangspunct dieses Geräusches befindet sich bei einer Kutsche, die ich habe fahren sehen, am untern Theil des Schlots, wo der Dampf nicht weit von der freien Luft eingeblasen wird."

„Dieß läßt sich durch eine angemessene Veränderung am Schlot abstellen?" — „Allerdings."

„Glauben Sie, daß dieses Princip eines der wichtigsten ist, welches man in Ansehung der Dampfwagen eingeführt hat?" — „Auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester hat man dieß Princip mit einigem Erfolge angenommen. Wir haben dieselbe Wirkung durch ein anderes, und meiner Ansicht nach besseres Mittel erreicht."

„Wollen Sie angeben, durch welche Mittel Sie Ihre Wirkung hervorbringen?" — „Statt zur Erzeugung des Zuges den ausgenutzten Dampf in den Schlot zu treiben, bedienen wir uns einer windmühlenflügelartigen Blasmaschine, welche durch den Kolben getrieben wird, und uns im Ofen eine starke Gluth giebt. Der ausgenutzte Dampf aus unsern Maschinen begiebt sich in ein doppeltes Gehäuse um den Ofen; einen kleinen Theil davon lassen wir unter die Roststangen; der Rest dehnt sich in dem doppelten Gehäuse aus, worauf er sich über das Feuer begiebt, und in Form eines unsichtbaren Dampfes entweicht."

„Sie gelangen also zu demselben Resultate, nur mit dem Unterschiede, daß Sie eine gewisse Quantität der Kraft Ihrer Maschine zur Verstärkung des Zugs anwenden, während diejenigen, welche den Dampf in den Schlot einleiten, den Zug durch eine Kraft vermehren, die Sie unbenutzt lassen?" — „Wir haben es auf beiderlei Art versucht, finden diese aber am vortheilhaftesten, weil bei den Wagen, wo der Dampf zur Erzeugung des Zuges in den Schlot getrieben wird, die Oeffnung, wegen Hervorbringung einer hinreichend geschwinden Luftströmung, so verengert werden muß, daß der ausgenutzte Dampf,

bei'm Entweichen aus den Cylindern, stark zusammengepreßt wird, woraus ein größerer Kraftverlust entspringt, als durch das Treiben unsers Ventilators."

„Wie lang ist jene bergaufgehende Wegstrecke, welche Sie hinanfuhren?" — „Gegen 5—600 Fuß."

„Wie viel Raum brauchen Sie auf einer Chaussee zum Wenden?" — „Wir haben häufig auf der Straße von Southampton nach London in einem eher kleinern als größern Raume, als eine Post-Chaise dazu nöthig hat, ganz gewendet."

„Wie viel Fuß würde Ihr Wagen noch fortrollen müssen, wenn Sie denselben bei einer Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde auf horizontalem Wege völlig zum Stillstand zu bringen gedächten?" — „Höchstens 12 Fuß; ich habe dieß aus der Erfahrung; als wir die sehr steile Staines-Brücke hinabfuhren, fiel einer aus dem Haufen der Zuschauer ganz nahe vor dem Wagen nieder; wir ließen sogleich den Kolben nach der entgegengesetzten Richtung wirken, und der Mensch kam ohne alle Beschädigung davon."

„Müssen Sie das Anhalten innerhalb 12 Fuß durch Umkehren der Thätigkeit der Kolben bewirken?" — „Nein, durch bloßes Aufheben der Communication zwischen dem Kessel und dem Kolbencylinder."

„Wenn man aber annimmt, daß die Umstände ein weit plötzlicheres Anhalten nöthig machten, könnten Sie es dann augenblicklich bewirken, indem Sie die Kolben in umgekehrte Thätigkeit setzen?" — „Auf diese Weise ließ sich allerdings die Kutsche innerhalb des Raums von 3 Fuß anhalten; allein ein plötzliches Anhalten würde nicht rathsam seyn, weil das Leben der auf der Dampfkutsche sitzenden Personen dadurch gefährdet werden würde; denn dieselben würden mit Heftigkeit vorwärts geworfen werden."

„Wie viel Pferdekräfte hat Ihre Maschine; der bei den Maschinenbauern gebräuchlichen Rechnungsart zufolge?" — „Die Kraft von etwa 20 Pferden."

„Wie breit muß, Ihrer Meinung nach, der Radreif eines auf 16 Passagiere eingerichteten Dampfwagens seyn?" — „Drei Zoll."

„Und wie breit müßte er bei einem Wagen seyn, der 24 Passagiere aufnehmen könnte?" — „Nicht unter 4 Zoll; man würde wahrscheinlich wohl thun, wenn man den Reif breiter machte, als man es zu thun gewohnt ist."

Herr Gibbs ließ sich zu Anfange des Jahres 1831 einen Brennmaterial ersparenden Kessel mit herabsteigendem Schlot patentiren; er baute auch einen Dampfwagen, auf welchem er diesen Kessel anwandte. Derselbe ist $5\frac{1}{2}$ Fuß hoch, und $1\frac{1}{2}$ Fuß stark, und steht senkrecht im Hintertheil des Wagens. Das Feuer brennt $1\frac{1}{2}$ Fuß vom Deckel des Kessels; der Heizcanal steigt spiralförmig durch das Wasser unter den Heerd hinab, und hat am Ende nur 100 Grad Temperatur. Das Feuer wird durch ein Gebläse angefacht. Mit diesem Kessel hat der Erfinder bei seinen Versuchen in der Stunde 80 Gallonen Wasser verdampft, und nur 80 Pfd. gute Cokes gebraucht.

Man hat nachgewiesen, daß bei allen, den ausgenutzten Dampf fortblasenden, hochdrückenden Maschinen Wärmeverlust stattfindet. Der weggeblasene ausgenutzte Dampf führt natürlich eine Menge Hitze unbenutzt fort, und da die Wärme die Quelle der Kraft ist, so geht natürlich viel von der letztern verloren. Bei feststehenden Maschinen läßt sich ein Theil dieses Verlustes leicht dadurch vermeiden, daß man den Dampf mit kaltem Wasser niederschlägt, und in Form von Wasser dem Kessel wieder zuführt. Dieses in den Kessel zurückgepumpte Wasser ist schon warm, und bedarf also zur neuen Verdampfung einer geringern Quantität Brennmaterial, als wenn es kalt wäre. Das Condensir - oder Kühlwasser würde jedoch den Wagen so stark belasten, daß durch Anwendung eines Kühlfasses mehr Nachtheil als Vortheil entspränge. Hr. D. Gordon wandte bei seinem bereits beschriebenen Dampfwagen ein anderes Mittel mit bedeutendem Erfolg an. Neben dem Wagenkasten befand sich ein Niederschlagungsgefäß, welches durch Verdunstung kühl ge-

halten wurde. Der ausgenutzte Dampf wurde aus den Cylindern in eine $5\frac{1}{2}$ Fuß lange, 5—6 Zoll starke horizontale Blechröhre geblasen, von welcher 40 senkrechte hálbzöllige Röhren sich nach einer zweiten horizontalen Blechröhre erhoben, welche so stark war, wie die erste. Zwischen den senkrechten Röhren, und mit denselben in inniger Berührung, waren mehrere Lagen Haartuch durchgeflochten. Auf dieses Haartoch tröpfelte beständig Wasser an verschiedenen Stellen, welches durch den Luftzug verdunstete, und durch die Abkühlung, die es veranlaßte, den Dampf niederschlug, der dann als Wasser dem Kessel wieder zuging. Der zur Verdunstung nöthige Luftzug wurde durch die Bewegung des Wagens von selbst erzeugt.

Herr Trevethick beschrieb der Commission des Hauses der Gemeinen eine von ihm zur Herstellung eines gefahrlosen Kessels und guten Condensators beabsichtigte Methode.

„Ich habe eine, sowohl in Ansehung des Princips als der Einrichtung ganz neue Maschine bauen lassen; der Heerd, Kessel und Condensator bestehen aus 6 schweißeisernen Röhren, die aufrecht stehen, und der Sicherheit, Raumersparniß und des gleich hohen Wasserstands und Dampfdrucks wegen eine die andere umgeben. Der Kessel ist mit hellem, destillirtem Wasser gefüllt, und arbeitet ohne allen Verlust, indem der Dampf niedergeschlagen wird und nirgends aus der Maschine entweichen kann. Der im Condensator niedergeschlagene Dampf wird vielmehr bei jedem Kolbenschub durch eine Druckpumpe dem Kessel wieder zugeführt, und wenn die Maschine vollkommen dampfdicht wäre, so könnte sie ohne neuen Wasserzufluß unbegränzt lange Zeit fortarbeiten. Um aber den durch Ritzen stattfindenden Abgang zu ersetzen, ist ein kleiner Destillirapparat angebracht, welcher dem Kessel in der Art destillirtes Wasser zuführt, daß die Höhe des Wasserstands durchaus keinen Schwankungen ausgesetzt ist, und der Kessel auch nie rothglühend werden kann, indem das Wasser aus dem Kessel keinen andern Ausweg hat, als in den Condensator, und dieser ist so klein, daß, wenn aus irgend einem Grunde die Druckpumpe das Wasser nicht regel-

mäßig in den Kessel zurücktriebe, der erstere durch ein Sinken des Wasserstandes im letztern um 1 Zoll in der Art gefüllt werden würde, daß die Maschine zum Stillstand gelangen müßte, und da das Wasser nicht entweichen kann, so braucht auch nicht viel davon im Kessel enthalten zu seyn, was bei andern Maschinen so höchst nöthig ist, damit keine bedeutenden Schwankungen im Wasserstande vorkommen, und der Kessel nicht rothglühend werden könne. Da der Kessel bedeutend kleiner ist, so kann man ihn um so stärker anfertigen, und da er nie rothglühend werden kann, so kann man mit um so viel stärkerm Dampfe arbeiten. Um meiner Maschine die Kraft von 100 Pferden zu geben, und zu diesem Zwecke hinreichenden Dampf zu erzeugen, muß das Feuerrohr 3 F. und der Kessel 3 F. 8 Z. Durchmesser halten, der letztere aber nach der Theorie der Stärke des Eisens, wenn er $\frac{1}{2}$ Zoll Metallstärke besäße, einen Druck von 1736 Pfund auf den Q. Z. vertragen. Dieser Druck ist viermal so stark, als der, dem die Gashalter widerstehen müssen, und 32 mal so stark, wie der, mit welchem die hochdrükkenden Maschinen jetzt arbeiten, woraus sich neuerdings ergiebt, daß die bisher stattgefundenen Explosionen lediglich daher rührten, daß der Wasserstand im Kessel zu niedrig war, und dieser aus diesem Grunde rothglühend wurde. Wenn man Kessel mittelst des Wasserdrucks auf das Zehnfache des Drucks geprüft hat, mit welchem sie später arbeiten, und ein solcher Kessel dennoch platzen sollte, so würde der erste Stoß die nächste umgebende Röhre treffen, und Aehnliches würde 6 mal nacheinander eintreten können; jeder Raum zwischen den Röhren würde den Dampf ohne Schaden im Schlote hinaufstreichen lassen, und die äußere Röhre, welche das Ganze umgiebt, ließe sich $\frac{3}{4}$ Zoll stark machen, so daß von einer Explosion schlechterdings kein Schaden zu besorgen wäre.“

Man hat auf verschiedene Weise versucht, die Fortbewegung von Fuhrwerken durch Menschenkraft auf eine künstliche Weise zu bewirken, indem man Treträder, Hebel oder Ruder anbrachte; allein die sogenannte Draisine (Traisine?), oder die vor etwa 13

Fahren zum Reisen vorgeschlagene Reit = Fahr = Geh=Maschine, welche in den Zeitungen so gewaltig angepriesen, und auch vielfach zur Leibesbewegung und Belustigung angewandt wurde, entsprach den davon gehegten Erwartungen keineswegs; denn es zeigte sich, daß ein Mann mit gesunder Brust und gesunden Beinen eine deutsche Meile eher zurücklegen konnte, als mit der Draisine. Das unerklärliche Lebensprincip, welches der allmächtige Gott in seine Geschöpfe gelegt hat, kann durch das Höchste, was dem Menschen in der Mechanik erreichbar ist, nicht ersetzt werden, und erfahrene Mechaniker haben das Streben darnach längst aufgegeben.

Die Kessel, welche angeblich auf Dampfwagen wirklich lange mit Nutzen gedient haben, sind der alte Hochdruckkessel des Hrn Trevethick, nebst dessen Abänderungen; der Röhrenkessel des Hrn. Gurney; der Kammerkessel des Hrn. Hancock, und der Kessel mit röhrenförmigen Heizcanälen der Hrn. Stevenson und Comp. Indem wir eine ausgedehnte Anwendung der Dampfwagen in Vorschlag bringen, wird es zweckmäßig seyn, diese Kessel in Ansehung ihrer Gefahrlosigkeit mit einander zu vergleichen. Bei Herrn Trevethick's altem Kessel bemerkt man durchaus nicht das Bestreben, die Gefahrlosigkeit durch eine röhrenförmige Construction zu veranlassen, und von den Kesseln der Hrn. Stevenson und Comp. läßt sich dasselbe sagen, indem die röhrenförmigen Heizcanäle von ihnen nur deßhalb angewandt werden, um in einem engern Raume eine größere heizende Oberfläche zusammenzudrängen.

Die Dauer der Kessel ist ein wichtiger Punct, und in dieser Beziehung haben die von Stevenson und Comp. weniger Werth, als die von Gurney. Die Incrustation läßt sich von den erstern nur schwer ausräumen, und wenn es nicht gründlich geschieht, so wird die Hitze von dem Heerd und Heizcanälen dem Wasser nicht schnell genug mitgetheilt, woraus dann eine Verschlechterung des Kessels entspringt. Ein merkwürdiges Beispiel davon, daß ein Kessel länger dauert, als der andere, wurde von Herrn Thorold dem Institute der Maschinenbauer mitgetheilt.

Er hatte zwei zu gleicher Zeit gebaute Kessel zu beaufsichtigen; der Durchschnitt des einen war kreisrund, der des andern halbmondförmig, mit niederwärts gekehrten Hörnern; in diesen Hörnern, welche auf dem Backsteingemäuer ruhten, sammelte sich der Niederschlag so schnell an, daß die Hitze des Feuers nur sehr langsam dem Wasser mitgetheilt wurde. Diese Theile des halbmondförmigen Kessels wurden demnach rothglühend, und in 3 Wochen war der Kessel unbrauchbar, während der cylindrische Kessel $9\frac{1}{2}$ Jahr, ohne einer Reparatur zu bedürfen, in ununterbrochenem Betriebe stand. Man irrt, wenn man glaubt, daß der Niederschlag wie bloßer Schlamm sich mit dem Wasser ausblasen lasse; derjenige Theil, welcher als Schlamm existirt, kann auf diese Weise abgehen; allein was sich einmal festgesetzt hat, muß abgeschabt werden. Die Besitzer röhrenförmiger Kessel werden die Incrustirung mit Hülfe eines andern Uebels theilweise los; wenn nämlich der Kessel rothglühend wird, schuppt sich die Kruste ab, und diese Blätter werden zuweilen mit dem Schlamme herausgeblasen. Ein solches Mittel ist aber so schlimm, wie das Uebel. Wir haben gesehen, daß Hr. Gurney seine Röhren durch Ausziehen der Stöpsel öffnen und auf diese Weise die Kruste abschaben kann. Die größern Kammern lassen sich an den Bundringen öffnen, so daß auch sie ungemein leicht gereinigt werden können.

Der Kenner sieht es den auf Tafel 10 und 11 abgebildeten Kesseln der Hrn. Hancock und Gurney gleich an, daß sie vollkommen gefahrlos sind.

Rücksichtlich der verhältnißmäßigen Brauchbarkeit der Kessel sagte Hr. Farey vor der Commission des Hauses der Gemeinen Folgendes aus:

„Seit einer Reihe von Jahren sind eine Anzahl von Fahrmaschinen, sämmtlich mit großen Hochdruckkesseln versehen, auf den Eisenbahnen fortwährend im Gebrauch gewesen, und diese Kessel waren, sowohl rücksichtlich der Wahrscheinlichkeit, als der muthmaßlichen Folgen einer Explosion weit gefährlicher, als die der Hrn. Gurney und Hancock, indem sie bei ihrem großen

Durchmesser den innern Druck des Dampfes weniger vertragen können, und dabei einen großen Vorrath von abgesperrtem Wasser und heißem Dampfe erhalten. Dennoch haben sich bei diesen Dampfwagen nur höchst selten Explosionen ereignet."

„Wenn Hrn. Hancock's Kessel spränge, würde alsdann gar keine Gefahr vorhanden seyn?" — „Dieß läßt sich nur sehr schwer voraussehen; zugleich findet bei Hrn. Hancock's Kessel bei weitem weniger Gefahr einer Explosion statt, als bei den vielen Kesseln, die beständig auf den Eisenbahnen dienen, und bei denen erfahrungsmäßig die Gefahr schon sehr gering ist."

„Glauben Sie, daß der Hancock'sche Kessel springen könnte, ohne daß die Passagiere das Geringste bemerkten?" — „Die Metallplatten, aus denen der Kessel besteht, müssen durch die lange fortgesetzte Einwirkung des Feuers durchbrennen, und können in der Art sich auseinandergeben oder springen, daß das Wasser in das Feuer fließt, und der Wagen zum Stillstand gezwungen wird. Dieß kann man aber kaum eine Explosion nennen, und Niemand kann dadurch beschädigt werden; das Wasser kann nur auf das Feuer, und nicht auf die Passagiere spritzen.

„Sie sind der Meinung, daß die Passagiere von Seiten des Kessels einer geringern Gefahr ausgesetzt sind, als von Seiten des Durchgehens der Pferde?" — „Ja, der Meinung bin ich; die Wahrscheinlichkeit, daß eine Kutsche von Pferden umgeworfen wird, ist weit größer, als die, daß ein Kessel platzt, und wenn sich beide Unfälle ereigneten, so sind bei dem einen alle Passagiere betheiligt und weit mehr gefährdet, als bei dem andern, da der Kessel schon wegen seiner Hitze in beträchtlicher Entfernung von den Reisenden sich befinden muß."

„Wie würde sich die Gefahr verhalten, wenn entweder Hrn. Hancock's oder Hrn. Gurney's Kessel sich in dem einen Falle auf einem besondern Wagen, in dem andern aber auf demselben Wagen, wie die Passagiere, jedoch beträchtlich weit hinter ihnen, befände." — „Zwischen beiden Fällen findet sehr wenig Unterschied statt; aber die Absonderung des Dampfwagens

ist für die Passagiere beruhigend, und wird daher meistens von ihnen vorgezogen werden. Ich selbst aber kenne die Gefahrlosigkeit der Kessel zu gut, als daß ich der weniger einfachen Annahme zweier Wagen den Vorzug geben könnte, zumal da sich ein Wagen bei'm Bergabfahren und Wenden weit leichter regieren läßt, und die durch die Hitze, das Geräusch, den Staub und den Dampf veranlaßten Unannehmlichkeiten sich bald vollkommen beseitigen lassen dürften."

„Wird nicht die vom Platzen des Kessels herrührende Gefahr dadurch sehr vermindert, daß man dessen innern Raum in Röhren oder kleine flache Kammern theilt?" — „Unstreitig, und die Gefahr einer Explosion läßt sich auf diese Weise in's Unendliche verringern; allein leider vermehrt sich durch diese Sicherheitsmaaßregel die Schnelligkeit des Durchbrennens, so daß man aus einem Uebel in das andere verfällt. Die Maschinenbauer hatten längst an der Lösung der Aufgabe zu arbeiten, wie ein Kessel herzustellen sey, der eines Theils so dünn im Metall wäre, daß er nicht zuviel Gewicht hätte, und anderntheils hochdrückenden Dampf, ohne Gefahr zu platzen, vertragen könnte; welcher auf der einen Seite dem Feuer und auf der andern Seite dem Wasser eine hinreichend große Oberfläche darböte, um bei einem möglich geringen Wasservorrath eine zum Treiben des Wagens hinreichend große Dampfmenge zu erzeugen. Diese beiden Bedingungen wurden erfüllt, indem man das Wasser in kleine Röhren oder platte Kammern vertheilte, welche im Verhältniß ihres innern räumlichen Inhalts eine große Oberfläche besitzen, und sich aus dünnem Metall stark genug anfertigen lassen; allein es ist noch eine Bedingung zu erfüllen, die sich mit den beiden erwähnten schwer vereinbaren läßt; daß nämlich zwischen den innern Räumen aller Röhren oder schmalen Kammern eine so freie Communication bestehen muß, daß sie sämmtlich gleichsam eine Höhlung bilden, und das Wasser frei aus einer Abtheilung in die andere strömen, so wie auch, daß der Dampf, welcher sich in den engen Räumen in unzähligen kleinen Bläschen erzeugt, frei entweichen kann, und sich nicht zu

großen Blasen ansammelt, welche das Wasser vor sich her, und aus den Röhren treiben würden. Denn wenn dieser Fall eintritt, so entstehen daraus drei große Uebelstände; 1, kocht das Wasser in die Cylinder über, und geht auf diese Art unbenutzt verloren; 2, wird das dünne Metall da, wo das Wasser fehlt, und es dem Feuer ausgesetzt ist, augenblicklich rothglühend, und 3, wird an diesen Stellen, wo das Wasser fehlt, kein Dampf erzeugt. Wenn dieses Uebersprudeln des Wassers häufig, und in vielen Röhren oder Kammern zugleich stattfindet, so erzeugt der Kessel nicht die gehörige Menge Dampf, und brennt bald durch."

„Haben Sie Hrn. Hancock's Kessel gesehen?" — „Ja, ich habe denselben häufig versucht, und ich bin auch mit Hrn. Gurney's gut bekannt. Der erstere bedient sich dünner Kammern von schwachem Eisenblech, die in parallelen senkrechten Ebenen auf der hohen Kante über dem Feuer stehen; der letztere bedient sich kleiner Röhren, ungefähr solcher, aus welchen Flintenläufe gemacht werden, und läßt das Feuer an die äußere Seite derselben streichen. Bei Hrn. Gurney's Kessel ist, meiner Ansicht nach, die Vertheilung des Wassers in kleine Räume zu weit getrieben; indem aus so dünnen Röhren, wie er sie anwendet, zumal da dieselben sehr lang sind, der Dampf nicht frei entweichen kann, ohne viel von dem Wasser, welches eigentlich darin bleiben müßte, zum Ueberkochen zu bringen. Durch sinnreich angebrachte Verbindungsröhren, die er Dampfscheider oder Separatoren nennt, sammelt er alles auf diese Weise verdrängte Wasser, sammt dem Dampfe, und das erstere wird alsbald den untern Enden der engen Röhren wieder zugeführt, so daß das Wasser wenigstens nicht in den Kolbencylinder gelangen kann. Dadurch ist aber dem Uebel nur theilweise abgeholfen, indem da, wo das Wasser in den Röhren fehlt, die Dampferzeugung stockt, und das Metall sehr leidet; deßhalb brennen die Röhren sehr bald durch. Ueberdem enthalten die Separatoren eine beträchtliche Menge Wasser, aus welchem sich kein Dampf bildet, und müssen, um bei ihrer Größe vollkom-

men gefahrlos zu seyn, aus starkem Metall bestehen. Hr. Hancock hat bei den Unterabtheilungen seines Kessels den Mittelweg eingeschlagen; das Wasser ist darin so stark vertheilt, daß keine Gefahr stattfindet, und der Kessel wiegt wohl weniger, als irgend ein anderer, der eben so viel Dampf zu erzeugen im Stande ist; denn wegen der großen Leichtigkeit, mit welcher der Dampf aus den Wasserblasen entweichen kann, ohne Wasser zum Ueberkochen zu bringen, ist die innere Fläche des Kessels beständig mit dem letztern bedeckt, und die Dampferzeugung geht bei einer gleichen Heizoberfläche und Wassermenge verhältnißmäßig weit rascher von Statten, während das Metall meines Bedünkens weniger angegriffen wird, als es bei Anwendung kleiner Röhren je der Fall seyn kann."

„Glauben Sie, daß Hrn. Hancock's Kessel in Ansehung ihrer Construction gefährliche Explosionen veranlassen können?" — „Diese Gefahr halte ich für äußerst gering. Hrn. Hancock's Kammern werden natürlich, so gut wie Hrn. Gurney's Röhren, endlich durchbrennen, allein, meines Erachtens, bei gleicher Metallstärke nicht so bald, und dieß Durchbrennen kann keine Gefahr mit sich bringen. Die schmalen Kammern des Hancock'schen Kessels sind sehr einsichtsvoll verbunden, und vor dem Platzen dadurch gehindert, daß dem Drucke, welcher dahin wirkt, jede derselben auseinanderzutreiben, durch den in den Nebenkammern stattfindenden Druck entgegengearbeitet wird; die äußern Kammern aber sind durch sechs, durch alle Kammern streichende, ungemein starke Bolzen verwahrt, welche das ganze System so dauerhaft verbinden, daß ich kaum einsehe, wie eine Explosion stattfinden könnte. Hrn. Gurney's Separatoren sind durch Reife verwahrt, und lassen sich, da sie nicht sehr groß sind, ungemein gefahrlos machen. So glaube ich denn, daß beide Kessel sich in Ansehung der Gefahrlosigkeit vollkommen gleichstehen; allein Hrn. Hancock's Methode, das Wasser und den Dampf in Fächer zu vertheilen, ist, meiner Ansicht nach, aus den oben angeführten Gründen vortheilhafter, als die Anwendung der Gurney'schen Röhren. Diese langen dünnen Röhren sind von einander so isolirt,

daß das Wasser in denselben nicht als ein gemeinschaftlicher Vorrath sich verhalten, und alle innern Oberflächen des Metalls gehörig benetzen kann, woraus denn, wie gesagt, mangelhafte Dampferzeugung und unnöthige Metallzerstörung entspringen."

„Ist Ihnen bekannt, daß bei Hrn. Hancock's Wagen der in den Cylindern bereits benutzte Dampf in den Heerdraum streicht, und sammt der Flamme und den übrigen Producten der Verbrennung durch den Schlot abgeführt wird?" — „Auf diese Weise wird er allerdings den ausgenutzten Dampf los, und wie man sagt, vermeidet er dadurch das Geräusch und das Erscheinen von Dampf, welches sonst bei Hochdruckmaschinen stattfindet. Hr. Hancock facht das Feuer mittelst eines Luftstroms an, welcher durch einen windmühlenflügelartigen Ventilator erzeugt wird, den die Maschinerie geschwind dreht, und braucht daher zur Erzeugung des Zuges keinen hohen Schlot. Hr. Gurney bediente sich früher eines ähnlichen Ventilators, und auch eines Schlots von ziemlicher Höhe, hat aber, wie ich höre, diese Einrichtung neuerdings aufgegeben, und läßt statt dessen den ausgenutzten Dampf durch eine enge Mündung an der Sohle des senkrechten Schlots einblasen; der Dampf fährt auf diese Weise mitten in der Schlotröhre sehr geschwind in die Höhe, und der Zug der erhitzten Luft und des Rauchs wird auf diese Weise, ohne daß der Schlot eine ungewöhnliche Höhe zu haben braucht, so bedeutend verstärkt, daß eine gewaltige Menge frische Luft durch das Feuer streicht, und dasselbe anfacht. Diese höchst wichtige Verbesserung der Dampfwagen hat Hr. Stevenson erfunden und an seinen Maschinen, welche auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester fahren, angebracht, dadurch aber zu dem glänzenden Erfolg jenes Unternehmens sehr viel beigetragen. Wenn die Dampfwagen auf gewöhnlichen Straßen Glück machen sollen, so ist diese Einrichtung, meiner Einsicht nach, unumgänglich nöthig; denn man kann die Schlote nicht so hoch machen, daß hinreichender Zug erzeugt wird, und das Anblasen des Feuers ist eine sehr lästige Sache. Ich

fürchte, Hrn. Stevenson's Methode veranlaßt zu viel Geräusch, als daß es auf gewöhnlichen Straßen füglich gestattet werden könnte; sie wird sich aber wohl auf irgend eine Weise verbessern lassen. Der ausgenutzte Dampf wurde schon bei Trevethick's Hochdruckmaschinen an der Sohle des Schlotes ausgeblasen, so daß er sich mit dem Rauche vermischte, und auf diese Weise abgeführt wurde. Auf diese Art wurde der Zug ein wenig verstärkt, weil der Rauch leichter wurde; allein der ausgenutzte Dampf ward nicht, um ihm Geschwindigkeit zu ertheilen, durch eine enge Oeffnung getrieben, und auch nicht, wie Hr. Stevenson es jetzt thut, senkrecht in die Höhe gepreßt. Bei der Stevenson'schen Methode ist der Zug im Schlote ungemein stark, und sie bringt noch den Vortheil mit sich, daß er mit dem Zunehmen der Geschwindigkeit der Kolbenzüge sich immermehr verstärkt, so daß also das Feuer gerade in dem Verhältniß angefacht wird, in welchem die Dampferzeugung sich nöthig macht."

„Wird auf diese Weise irgend ein Geräusch veranlaßt?" — „Ja; allein der Schall fährt durch den Schlot hinauf, und man hört im Freien nicht viel davon. Wenn der Dampfwagen aber, z. B. unter einer Brücke durchfährt, und der Schall sich am Gewölbe bricht, so hört man ihn sehr stark. Dieser Uebelstand ist aber so unbedeutend, daß man auf Beseitigung desselben weiter nicht gedacht hat. Die metallene Schlotröhre wirkt ungefähr wie eine Orgelpfeife oder Trompete; allein man könnte den Schall gewiß leicht dämpfen."

„Würde das Durchbrennen der Platten des Hancock'schen Kessels die Explosion des ganzen Kessels, oder nur die einer einzigen Abtheilung zur Folge haben?" — „Es könnte keine gewaltsame Wirkung, die den Namen einer Explosion verdiente, und durchaus keine Gefahr daraus entspringen, sondern die Kutsche müßte nur so lange stille halten, bis an die Stelle der geborstenen Kammer eine neue eingezogen wäre. Durch den Riß der Metallplatte an der durchgebrannten Stelle würden das Wasser und der Dampf ganz allmälig in das Feuer strömen,

und dasselbe wahrscheinlich auslöschen. Alle Dampfkessel brennen auf dieselbe Weise früher oder später durch."

Diese Ansicht eines Maschinenkundigen von anerkanntem Talente und großer Erfahrung über den verhältnißmäßigen Werth des Hancock'schen und Gurney'schen Dampfkessels muß jedoch dadurch einigermaaßen an Autorität verlieren, daß derselbe den Gurney'schen Kessel sehr lange, vielleicht seit drei Jahren, nicht besichtigt hatte.

Der Bericht des Hrn. Crawshay auf den Eisenhütten von Cyfarthfa an Sir Charles Dance stellt Hrn. Gurney's Kessel und Dampfwagen in ein so vortheilhaftes Licht, daß mich dieß in der Ansicht bestärkt, dieser Kessel sey der beste, der je für Dampfwagen gebaut wurde. Diese meine Ansicht hatte ich jedoch schon früher auf lange Erfahrung mit vieren dieser Kessel bei drei meiner Aufsicht untergegebenen Maschinen gegründet. Einen dieser Kessel hatte ich 2 Jahre lang beständig unter den Augen. Die Hauptschwierigkeit lag in der Länge der Röhren, welche sich leicht mit Incrustationen verstopften. Seit dieser Zeit sind verschiedene Verbesserungen angebracht worden, und das Resultat zeigt sich darin, daß die Dampfwagen zu Gloucester unausgesetzt in Thätigkeit gehalten werden konnten. Hrn. Crawshay's neuester Bericht lautet folgendermaaßen:

Eisenwerke Cyfarthfa den 23. Febr. 1832.

„Die günstige Meinung, welche mein Maschinenaufseher und ich von dem aus Röhren bestehenden Kessel des Hrn Gurney hegten, ist durch 18monatliche ununterbrochene Anwendung desselben nicht nur nicht erschüttert, sondern nur noch fester begründet worden. Die Erfahrungen, die wir mit demselben auf unserer Eisenbahn gemacht, geben uns, wenn wir sie gegen das halten, was Kessel anderer Art in unserer Nachbarschaft leisten, die Ueberzeugung, daß der Gurney'sche jedem andern vorzuziehen sey. Die Einfachheit und Wohlfeilheit der ursprünglichen Herstellung, die Leichtigkeit, mit welcher er sich repariren läßt, die außerordentlich geringe Schwere, die Geschwindigkeit der Dampferzeugung und

die vollkommene Gefahrlosigkeit des röhrenförmigen Kessels; Alles dieß macht, unserer Meinung nach, denselben für Dampfwagen außerordentlich geeignet, und ich hoffe ihn im Laufe weniger Monate mit solchem Erfolg auf meinen Eisenbahnwagen anzuwenden, daß ich noch weit mehr Vortheil daraus ziehen werde, als bisher. Da jedoch Thatsachen, die uns die Vergangenheit liefert, weit befriedigender sind, als unbestimmte Hoffnungen, die wir für die Zukunft aussprechen, so erlaube ich mir, Ihnen zu bemerken, daß im letzten Jahre, vom 1. Januar 1831 bis zum 1. Januar 1832, der Dampfwagen, den ich von Hrn. Gurney kaufte, und der mit seiner vollen Ladung an Wasser und Brennmaterial nur 35 Centner wiegt, 42300 Tonnen Steinkohlen, Eisenstein und Eisen, mit Ausschluß der Wagen, auf denen sich diese Gegenstände befanden, $2\frac{1}{2}$ Meilen weit auf der Eisenbahn bei Hirwain transportirt hat. Die jedesmalige Last betrug 20 bis 30 Tonnen. Während dieser ganzen Zeit verwandte man zur Feuerung 299 Tonnen Steinkohlen, welche, die Tonne zu 3 Schilling gerechnet, 44 Pf. 17 Schilling Sterling kosteten. Der Gehalt des Maschinenaufsehers betrug 52 Pf. und der des dabei angestellten Burschen 15 Pf. 12 Schilling, so daß die Gesammtausgaben, mit Ausschluß der geringfügigen Reparaturen, des Schmierens ꝛc., nur 112 Pf. 9 Schilling Sterling betrugen, was auf den Transport der Tonne eine Meile weit nicht einen Heller beträgt, und ich darf nicht zu bemerken unterlassen, daß, wenn auf diesem Wege noch einmal so viel zu thun gewesen wäre, die Maschine es mit höchst unbedeutender Kostenerhöhung geleistet haben würde, indem sie, damit der Kessel voll bliebe, ungefähr die Hälfte der Zeit lang ohne nützliche Leistung in Thätigkeit war.

„Was die Pferde leisten, ist Ihnen zu bekannt, als daß ich hier auf Vergleichungen einzugehen brauchte; allein ich will nur im Allgemeinen bemerken, daß, nach meinen Beobachtungen, die Leistung der Dampfkraft, in ihrer bestmöglichen Anwendung, auf demselben Wege, sich zur Leistung der Pferdekraft in Ansehung des Nutzens wie 20, ja selbst 30 : 1 verhält; während der Dampf noch außerdem viele Vorzüge darbietet, die nur

diejenigen kennen, welche viele und theure Pferdegespanne besitzen, die, nachdem sie den ganzen Tag stark angestrengt worden sind, unter der Nachlässigkeit, dem Unterschleif und der Unwissenheit der Knechte und Hufschmiede zu leiden haben, während die Maschine, nachdem sie ihre Tagesarbeit verrichtet, vor allen Beschädigungen von Seiten dieser notorisch lästigen Personen gesichert, in der Remise steht, bis man ihrer wieder bedarf.

„Meiner Ansicht nach, haben das beispiellose Darniederliegen des Eisenhandels, und die neuerlichen Unruhen in Südwales die fernere Einführung und Vervollkommnung der Dampfwagen in unserer Gegend sehr gehindert, und es ist sehr zu bedauern, daß ein so großer, die ganze Nation betheiligender Gegenstand gegenwärtig mit nicht mehr Kraft betrieben, und die wohlfeilere Dampfkraft, überall, wo es angeht, nicht an die Stelle der thierischen Kraft gesetzt wird.

William Crawshay.

Viertes Capitel.

Von den Wegen, auf welchen Dampfkutschen fahren können.

Wir beginnen dieses Capitel mit einer Anecdote, die ohnstreitig vielen unserer Leser schon bekannt ist, die wir jedoch, weil sie das Betragen mehrerer wissenschaftlich gebildeten Männer gegen die Dampfwagenunternehmer in's rechte Licht stellt, unserm Zwecke so angemessen finden, daß wir, ohne boshaft zu erscheinen, dieselbe hier anführen dürfen.

Es war einmal ein König (dieser alte Abcschützen-Styl paßt hier so gut, daß wir ihn hier unmöglich aufgeben können), der verlangte von seinen Philosophen, erfindungsreichen Gelehrten und Baumeistern eine Antwort auf folgende Aufgabe: „Woher kömmt es, daß, wenn man eine Kugel von gegebener Größe mit Wasser füllt und dann einen Goldfisch hineinthut, das Wasser nicht überfließt, und auch die spec. Schwere der Kugel und des Inhalts derselben nicht vermehrt wird?" Diese Aufgabe war wirklich kopfbrechend; die ganze Versammlung gerieth in die äußerste Verlegenheit, man schüttelte die Köpfe und steckte sie zusammen; es kamen tiefsinnige Theorien zum Vorschein; es wurden gelehrte Disputationen angestellt, und die ganze Nation sah der Lösung der Aufgabe mit der gespanntesten Erwartung entgegen; es bildeten sich Partheien, und keine wollte der andern einen Fuß breit weichen; endlich that einer, der weniger leicht-

gläubig war, als seine Collegen, den Vorschlag, man möge doch die Sache einmal versuchen. Nun zerflossen alle die gelehrten Theorien, so sehr sie auch mit Gründen unterstützt waren, wie Schnee an der Sonne; die Gelehrten waren angeführt, und der König hatte sich auf ihre Kosten einen Spaß gemacht; allein dieß hätte für alle künftigen Zeiten den gelehrten Gesellschaften eine Lehre seyn sollen. Dieß ist jedoch nicht der Fall gewesen; denn die Unmöglichkeit des Bergauffahrens der Dampfkutschen ist heut zu Tage für viele kluge Leute, Naturforscher und Mechaniker der Goldfisch im Glase; sie haben sich häufig versammelt, viel und gelehrt hin- und hergesprochen, und die Unmöglichkeit durch die unwiderleglichsten Gründe dargethan; allein Probiren geht über Studiren, und trotz alles Läugnens der Theoretiker fahren die Dampfkutschen bergauf.

Wir wenden uns nun wieder zu den Zeugenaussagen vor der Commission, und zwar zu der des Hrn. Farey, mit welchem viele Andere gleicher Meinung seyn dürften:

„Haben Sie je eine Dampfkutsche bergabfahren sehen?" — „Ja; allein ich halte es gar nicht für practisch, sich damit zu beschäftigen, wie sich ein Dampfwagen bei'm Bergabfahren an steilen Abhängen verhalten würde, indem dieses voraussetzte, daß er auch solche Berge hinauffahren könnte, was binnen eines gewissen Zeitraums nicht zu erreichen seyn dürfte. Meines Bedünkens, eignen sich die jetzigen Dampfwagen nur für unsere schönsten Straßenzüge, wo alle steilen Anhöhen künstlich zu gelinden Böschungen dossirt worden sind.

„Haben Sie dem Bergauffahren an steilen Anhöhen besondere Aufmerksamkeit gewidmet, und welche Böschung würde wohl die stärkste seyn, die ein Dampfwagen überwinden könnte?" — „Indem ich mir meine Meinung über den wahrscheinlichen Erfolg der Dampfwagen bildete, konnte ich den Umstand nicht übersehen, daß sie bergauf und bergab zu fahren hätten; allein die meisten unserer Hauptstraßenzüge sind jetzt so verbessert, daß eigentlich steile Berge nur selten vorkommen. Ich schlage vor, daß man die Dampfwagen dort ein paar Post-

pferde als Vorspann nehmen lasse. Das Bergabfahren der Dampfkutschen ist vollkommen gefahrlos, indem man deren ganze Kraft auf Hemmung der Räder verwenden kann."

„Ist Hrn. Gurney's Dampfkutsche den Highgate=Berg hinaufgefahren?" — „Ja; aber ich habe gehört, daß sie bei'm Bergabfahren zerbrochen sey *)."

„Glauben Sie, daß es irgend gefährlich sey, in einem Dampfwagen bergab zu fahren?" — „Weit weniger, als in einem gewöhnlichen Eilwagen, denn man kann die Bewegung der Kolben in der Art umwenden, daß die Räder sich nach der entgegengesetzten Richtung drehen, und zugleich lassen sich die Räder premsen, so daß ihre Bewegung durch Reibung verzögert wird, daher man denn alle mäßige Berge, wie sie auf den besten Straßenzügen, z. B., zwischen London und Holyhead, vorkommen, ganz ohne Gefahr hinabfahren kann; und mit einer Dampfkutsche, wie sie jetzt Hr. Hancock baut, dürfte man, mit Ausnahme von 5—6 Stellen, über alle Anhöhen zwischen London und Holyhead ohne Vorspann kommen können."

„Nennen Sie die Berge von Stanmore und Highgate mäßig steil?" — „Den alten Highgate=Berg nicht; allein der Archway ist ein sehr mäßig steiler Weg, auf welchem eine Dampfkutsche nicht die geringste Schwierigkeit finden würde. Dergleichen Berge, wie die, über welche viele Straßen, wie in Devonshire und Wales, führen, nenne ich nicht mäßig steil, und es dürfte noch lange währen, ehe Dampfkutschen dort fahren können. Uebri=

---

*) Diese Beschädigung bei'm Bergabfahren hat offenbar mit dem Bergauffahren Nichts zu schaffen. Unmittelbar vorher hat Hr. Farey gesagt, bei'm Bergabfahren seyen die Dampfkutschen durchaus gefahrlos. Um übrigens diese Beschädigung in's gehörige Licht zu stellen, will ich bemerken, daß sie vor 5 Jahren (!), und zwar kurz nachdem Hr. Gurney bewiesen hatte, daß Dampfwagen bergauffahren könnten, stattfand. Bei dieser Gelegenheit fuhr der Wagen ohne alle Hemmung den Highgate=Berg hinab; da er sich nicht gehörig regieren ließ, so fuhr er gegen einen Stein und schlug um, zerbrach jedoch nicht.

gens hat man nicht nur die Böschung, sondern auch die Güte der Straße in Anschlag zu bringen. Es ist mir noch keine Dampfkutsche vorgekommen, deren Maschinerie so stark und dauerhaft wäre, daß sie, ohne Gefahr zu zerbrechen, auch nur einen mäßig steilen Berg hinauffahren könnte; denn obgleich sie durch Anhäufung ihrer Dampfkraft bergauf fahren, so werden doch die Maschinentheile dabei so angestrengt, daß sie auf die Dauer dieser Art von Arbeit nicht gewachsen seyn dürften. Wenn man sie mit Beibehaltung der jetzigen Bauart so stark anfertigen wollte, daß sie das Bergauffahren an steilen Bergen gut vertragen könnten, so würden sie für die gewöhnlichen Umstände zu schwer ausfallen."

„Können Sie einen Berg hinauffahren, der auf 18 Fuß 1 Fuß senkrechte Steigung hat?" — „Dieß geht, glaube ich, ohne Vorspann nicht an *), wenn die Straße nicht in vorzüglich gutem Stande ist; allein die Straßen über dergleichen Berge sind gewöhnlich schlecht."

„Können die Dampfwagen eine solche Böschung hinauffahren, wie sie die St. James Straße darbietet?" — „Ich kann mir die Böschung dieser Straße nicht genau in's Gedächtniß zurückrufen; allein sie ist meines Wissens gepflastert, und so dürfte diese Leistung die größte seyn, der die Dampfwagen gewachsen sind. Von der Beschaffenheit der Oberfläche der Straße wird immer viel abhängen; diese ist in der Regentenstraße besser, als in der St. James-Straße; die Böschung wohl unge-

---

*) Aus Hrn. Crawshay's Briefe, S. 104, geht hervor, daß Hrn. Gurney's Dampfwagen eine Böschung von 1 Fuß senkrechter Steigung auf 7—8 Fuß hinauffahren kann. Ich bin den alten Stanmore-Berg und viele andere ohne alle Schwierigkeit hinaufgefahren. Der Stanmore-Berg steigt auf eine ungemein lange Strecke ungefähr 1 Fuß auf 14 ($2\frac{1}{2}$ Zoll auf den Yard) und an manchen Stellen um 1 Fuß auf 11—12 (3 Zoll auf den Yard), und obgleich dieß nicht die steilste Böschung ist, die ich mit Dampfwagen hinaufgefahren bin, so ist doch die große Länge des Berges ein besonders wichtiger Umstand.

fähr dieselbe, und die Dampfwagen würden die erstere nach ihrer ganzen Länge, und überhaupt jeden guten Weg von 1 Fuß senkrechter Steigung auf 30 Fuß hinauffahren können. Bei stärkerer Böschung müßte man wohl 2 Pferde vorspannen."

Der Maschinenbauer Hr. John Macneil von Daventry, dessen bündige Aussage man mit vieler Befriedigung lesen wird, theilte über das Bergauffahren der Dampfwagen ein sehr günstiges Zeugniß mit:

„Glauben Sie, daß der Dampfwagen wegen, die jetzigen Straßenzüge eine andere Richtung bekommen müssen?" — „Ich halte das nicht für unumgänglich nothwendig; allein jeder Engländer könnte sich dazu Glück wünschen, wenn die Berge, die auf den jetzigen Straßenzügen vorkommen, gelinder dossirt würden, und man den Chausseen eine stärkere Rinde gäbe. Kein Weg sollte eine stärkere Steigung als 1 Fuß auf 30 — 35 haben."

„Bezweifeln Sie aber irgend, daß Dampfwagen selbst auf den jetzigen Chausseen mit großem Vortheil für das Publikum allgemein in Gebrauch kommen können?" — „Ich bin fest überzeugt, daß sie dieß können."

Die Kenntniß, welche dieser Herr von Wegen, so wie der Einwirkung der Räder auf dieselben, besitzt, würde uns unbedenklich zu seiner Meinung hinüberziehen, wenn diese auch nicht durch die Erfahrung schon hinreichend bestätigt wäre.

Die Wegeaufseher widersetzten sich, wie wir im letzten Capitel gesehen, den Dampfwagen, weil sie fürchteten, die Wege möchten leiden. Ueber diesen Punct stellten daher die Commissäre vorzüglich genaue Forschungen an.

Hr. Gurney sagte in dieser Beziehung Folgendes aus:

„Sind die Räder, mit denen Sie gewöhnlich fahren, am Reife 4 Zoll breit?" — „$3\frac{1}{2}$ — 4 Zoll."

„Können Sie der Commission, rücksichtlich des Verhältnisses der Abnutzung von Radreifen und Hufeisen, Auskunft geben?" — Hr. Gurney zeigte hier ein neues Hufeisen und ein solches vor, welches 9 Tage lang auf den Londoner Straßen

gedient hatte. Das letztere hatte ungefähr 18 Unzen an Gewicht verloren.

„Wie viel Stunden des Tags hat das Pferd, welches dieses Eisen trug, gearbeitet?" — „Das Pferd ging, wenn ich nicht irre, täglich 3—4 Stunden im Cabriolet. Als der Hufschmidt ihm das abgenutzte Eisen abnahm, und ein neues anlegen wollte, ließ ich mir beide von ihm geben. Der Unterschied zwischen der Abnutzung der Radreifen und der Hufeisen auf den Straßen in der Nachbarschaft von London verhält sich ungefähr wie 1 : 3 *), auf den Straßen der Stadt London selbst aber, wie 1 : 7 **). Ich wollte bemerken, daß auf den Eisenbahnen, wo Pferde Wagen ziehen, die Kosten der Unterhaltung des Wegs, auf dem die Pferde gehen, so bedeutend sind, daß die Eigenthümer denselben häufig pflastern lassen. Dieß ist, z. B., von Cheltenham bis Gloucester und in vielen andern Gegenden England's der Fall. Ich erlaube mir auch, die Commission auf mehrere Theile London's aufmerksam zu machen, wo, wie in der Wych-Straße, die Räder und Pferde immer je über dieselben Stellen gehen, und ich will auch auf die starken Reparaturen verweisen, welche sich an den neben den Canälen hinlaufenden Zugpfaden nöthig machen, die doch nur von Pferden, aber verhältnißmäßig weniger, betreten werden. Vor der Hand kann ich über die verhältnißmäßige Abnutzung nichts weiter beibringen."

„Haben Sie Sich Ihrer Wagen auf Pflaster bedient?" — „Ja; doch nur indem ich aus den Städten und in dieselben fuhr."

„Fährt es sich auf Pflaster leichter, wie auf gewöhnlichen Chausseen?" — „Ja, auf einem Pflaster von Feldsteinen brauchen die Dampfwagen ungefähr nur $\frac{1}{4}$ der Kraft, deren sie auf einem Kieswege bedürfen."

---

*) Die Gesammtabnutzung beträgt hier für die Eisen $\frac{3}{4}$, und für die Reifen $\frac{1}{4}$.

**) Die Gesammtabnutzung beträgt hier für die Eisen $\frac{7}{8}$, und für die Reifen $\frac{1}{8}$.

„Glauben Sie, daß bei der allmäligen Verbesserung und Einführung der Dampfkutschen es sich nöthig machen werde, einen Theil der Chausseen eigends für diese Fuhrwerke vorzurichten, oder können die Chausseen bleiben, wie sie sind?" — „Ich bin vollkommen überzeugt, daß die Dampfwagen recht gut auf den Chausseen bei deren jetziger Beschaffenheit fahren können."

„Sie glauben also nicht, daß es nothwendig sey, daß die Straßen der Dampfwagen wegen gepflastert werden?" — „Diese Maaßregel würde im Betracht des Kraftgewinns wünschenswerth seyn, sich aber der practischen Einführung der Dampfwagen wegen nicht nöthig machen."

„Läßt sich zwischen der durch die Pferdehufe und die Radreifen verursachten Reibung das Verhältniß feststellen?" — „Ich sehe nicht ein, wie dieß anders möglich ist, als indem man ermittelt, wie viel die Hufeisen und Radreifen, bei einer gleichen Quantität Arbeit oder einer gleichen Menge zurückgelegter Meilen, an Metall verlieren."

„Stehen Ihnen über die Reparaturen an Chausseen practische Erfahrungen zu Gebote?" — „Ich habe diesem Gegenstande nur im Bezug auf die Dampfwagen Aufmerksamkeit geschenkt; jedoch habe ich schon oben darauf hingedeutet, wie viel die Canalpfade und Straßen, wo nur Pferde arbeiten, an Reparaturen kosten, und wie stark sich die Hufeisen, im Verhältniß zu den Radreifen, abnutzen."

„Können Sie uns im Bezug auf die von den Dampfwagen zu entrichtenden Weggelder irgend einen Vorschlag thun?" — „Ich sollte meinen, man ließe ein, wenn ich mich des Ausdrucks bedienen darf, eisernes Pferd von demselben Gewicht, wie eines von Fleisch und Knochen, auch dasselbe Weggeld bezahlen, und wenn wir ein Pferd zu 10 Centner rechnen, so würde also eine Dampfkutsche für jede 10 Centner, die sie wiegt, so viel zu bezahlen haben, als für ein Pferd entrichtet wird, obwohl ich keineswegs zugebe, daß sie den Weg in demselben Verhältniß angreife. Wenn wir den Chausseetarif zur Hand nehmen, und die Abgaben vergleichen, die von einem Pferde, welches zieht, und von

einem solchen entrichtet werden, welches nicht zieht, so werden wir hierin eine Unterstützung meiner Ansicht finden."

„Können Sie uns Puncte in Localgesetzen nachweisen, durch welche die Dampfwagen unbillig beschwert werden?" — „In der Bill, welche in dieser Session im Bezug auf die Straße von Liverpool nach Prescot durchgegangen ist, werden die Dampfwagen nach Maaßgabe der Pferdekräfte mit Abgaben belegt, und diese lassen sich schwer bestimmen. Ich wende dagegen ein, daß, wenn man die Dampfwagen nach den angeblichen Pferdekräften der Maschine mit Abgaben belegen wollte, ein Dampfwagen da 2 Pf. 8 Schill. bezahlen müßte, wo ein Eilwagen nur 4 Schill. Chausseegeld abgiebt. Zunächst will ich des Bathgate'schen Wegs bei Edinburgh gedenken, wo die Abgaben nach dem Gewichte erhoben werden, und ein Maschinenwagen von drei Tonnen (so viel wiegt auch im Durchschnitt ein beladener vierspänniger Eilwagen) 1 Pf. 7 Schill. 1 P. zahlen würde, während von vier Pferden nur 5 Schill. abgegeben wird. Dann muß ich der Bill über die Straße zwischen Ashburn und Totneß gedenken, wo der Dampfwagen sammt der daran gehängten Kutsche 2 Pf. Sterl. abgeben würde, so daß auf jedes Rad 5 Schill. kommen, während man für 4 Pferde nur 3 Schill. zu zahlen hätte. Endlich würde auf den Straßen von Teignmouth und Dawlish das Verhältniß sich zu 2 Schill und 12 Schill. stellen."

„Auf welchen Chausseen sind die Dampfwagen am meisten begünstigt?" — „Auf denen in der Nähe von London, dort giebt man für vier Pferde 1 Schill. und für den Dampfwagen sammt der daran gehängten Kutsche 2 Schill.; allein hiergegen läßt sich einwenden, daß auf diese Weise nur ein Dampfwagen von gewisser Größe gut wegkömmt. Ich baue jetzt einen, der nicht mehr als 5 Centner wiegen, und nur auf zwei Personen eingerichtet seyn wird. Wenn dieser auch zwei Schill. abgeben müßte, so würde dieß übertrieben seyn. Es findet kein Nachlaß statt, und wenn der Dampfwagen nicht größer wäre, als ein Schubkarrn; weil er durch Maschinenkraft getrieben wird, muß er doppelt zahlen."

„Wie viele Localgesetze, durch welche die Dampfwagen besonders besteuert werden, sind in dieser Parlaments-Session eingebracht worden?" — „Ich kann hier 54 anführen; allein, wie ich höre, giebt es deren noch mehr."

„Sind welche davon durchgegangen?" — „Ja, einige derselben sind bereits genehmigt."

„In welchem Verhältniß sollten, Ihrer Meinung nach, die Pferde und Fuhrwerke besteuert werden?" — „Im ganzen Lande zahlt im Durchschnitt ein Pferd, welches nicht zieht, 1 Penny, und wenn es zieht, 3 Pence. Im letztern Falle wird das Weggeld von der Kutsche mit auf das Pferd geschlagen, und von jedem Zugpferd etwas Bestimmtes entrichtet. Vier ziehende Pferde bezahlen 1 Schill.; vier nichtziehende, $\frac{1}{3}$ Schill. In einigen Fällen zahlt auch ein nichtziehendes Pferd $1\frac{1}{2}$ Penny, und ein ziehendes, 6 Pence. Im Allgemeinen scheinen aber $\frac{3}{8}$ vom Chausseegeld auf das Pferd, und $\frac{5}{8}$ auf den Wagen gelegt zu seyn; da, wo das nichtziehende Pferd $1\frac{1}{2}$ Penny, und das ziehende 6 Pence bezahlt, ist der Wagen mit $\frac{3}{4}$ des Chausseegeldes beschwert; doch kann man im Durchschnitt $\frac{3}{8}$ auf's Pferd, und $\frac{5}{8}$ auf den Wagen annehmen. Ich habe, wie früher gesagt, Pferde wiegen lassen, und sie im Durchschnitt 10 Centner schwer gefunden; wenn also eine Dampfkutsche 10 Centner wöge, so sollte sie von Rechtswegen nur so viel bezahlen, wie ein Pferd, welches nicht zieht, und wenn eine Last daran gehängt wäre, so viel wie ein Pferd, welches zieht. Ein Dampfwagen von 10 Centner Schwere kann nicht mehr ziehen, als ein Pferd; deßhalb hat das daranzuhängende Gewicht seine bestimmten Gränzen. Wiegt ein Dampfwagen über 10, aber nicht über 20 Centner, so sollte er so viel zahlen, wie zwei Pferde; wiegt er über 20, und nicht über 30 Centner, so müßte er so viel entrichten, wie drei Pferde u. s. w."

„Zieht das Pferd auf Chausseen häufig 30 Centner?" — „Zuweilen; allein 15 Centner ist das Gewöhnliche. Ich bin immer ängstlich darauf bedacht gewesen, daß der Dampfwagen durch seine Schwere der Straße nicht schädlich werde, und ich

habe ihn nicht eher einzuführen gewünscht, als bis dieselbe verringert sey. Ich gebe jetzt mit Freuden zu, daß, wenn die Last des Dampfwagens über 60 Centner (als wie viel die jetzigen Eilwagen sammt Passagieren und Gepäck wiegen) betrüge, dieselben sehr stark besteuert werden sollten. Auch möchte ich vorschlagen, daß, wenn meine Räder breiter als 4 Zoll sind, sie weniger Abgaben zu entrichten hätten; wenn sie 6 Zoll breit sind, noch weniger. Stellte man aber den Grundsatz auf, daß 10 Centner Eisen und Kupfer die Arbeit eines Pferdes verrichten, und eben so viel Abgaben zu zahlen haben, daß ferner keine Dampfkutsche fahren dürfe, die über 60 Centner wiegt, so bin ich für meine Person vollkommen zufrieden gestellt, und da sich unbedenklich annehmen läßt, daß 10 Centner auf 4 Rädern den Weg weniger angreifen, als auf vier Füßen, so würde durch einen solchen Tarif das Interesse der Chausseeaufseher vollkommen gewahrt seyn."

„Wie viel Weggeld wird zwischen Gloucester und Cheltenham erhoben?" — „$5\frac{1}{2}$ Schill."

„Wie viel zahlt daselbst ein vierspänniger Eilwagen?" — „$2\frac{2}{3}$ Schill."

Ferneres aus Hrn. Farey's Vernehmung:

„Wegaufseher haben Befürchtnisse darüber geäußert, daß Dampfwagen den Wegen schädlicher seyen, als Wagen von gleicher Schwere, die von Pferden gezogen werden. Was ist über diesen Punct Ihre Meinung?" — „Ich fürchte nicht, daß die jetzigen Dampfkutschen schädlicher sind, als andere Kutschen von derselben Schwere, und bei ausgedehnterer Anwendung derselben wird sich wahrscheinlich zeigen, daß, die Pferde und die gezogene Kutsche gegen den Dampfwagen und die gezogene Kutsche gehalten, das letztere Fuhrwerk sich gegen das erstere, im Verhältniß zu dem Gesammtgewicht, vortheilhafter stellen werde. Alle meine Beobachtungen über Dampfwagen haben mich zu der Ansicht geführt, daß dieselben den Wegen nicht besonders schaden. Ich konnte auf deren Spuren nie besondere Eindrücke bemerken, und wenn man den eisernen Reif an den Rändern der Räder

von Hrn. Hancock's Kutsche untersucht, so zeigt sich deutlich, daß dieselben auf der Oberfläche des Weges nicht rutschen, und dieß geht auch aus andern Beobachtungen über die Thätigkeit des Wagens unläugbar hervor. Es wird noch lange dauern, ehe so viele Dampfkutschen fahren, daß man im Großen wird beurtheilen können, wie sie auf die Materialien des Wegs einwirken; allein nach allgemeinen Grundsätzen scheue ich mich nicht, meine Meinung dahin abzugeben, daß man sie nie brauchbar finden wird, so lange sie die Wege mehr beschädigen, als andere Fuhrwerke von derselben Schwere; denn wenn sie die Wege angreifen, so kann dieß nur durch das Rutschen der Räder geschehen; dieß würde aber einen Verlust von Kraft voraussetzen, und bisher konnten sie keine Kraft hierzu erübrigen, oder wenn ihre Räder zu schmal sind, und tief in den Weg einschneiden, so wird die Kraft der Maschine wieder vergeudet. Wenn sie hinreichend verbessert sind, so muß die ganze Kraft darauf verwandt werden, sie ohne Behinderung auf dem Wege fortzutreiben, und die Räder dürfen also weder auf dem Wege rutschen, noch in denselben einschneiden. Entweder müssen diese Fehler, wenn sie vorhanden sind, abgestellt, oder die Dampfwagen aufgegeben werden. Ich will aber nicht behaupten, daß die jetzigen Dampfwagen, welche zum Ziehen anderer Wagen dienen, auf dem Wege rutschen; denn ich habe sie in dieser Beziehung nicht untersucht; allein ich bin der Meinung, daß, wenn die Dampfwagen einst in Gebrauch kommen sollen, sie so beschaffen seyn müssen, daß sie weniger Schaden thun, als ein gewöhnlicher Wagen, und wenn also die Dampfwagen je in Aufnahme kommen, so kann dieß nur zum Besten der Wege ausfallen."

„Angenommen, das Totalgewicht einer von 4 Pferden 10 Meilen weit in der Stunde gezogenen Postkutsche betrage 2 Tonnen, und das Gewicht der Pferde ebenfalls 2 Tonnen, wie würde sich dann das Verhältniß der Abnutzung eines macadamisirten Weges von Seiten der Räder, wenn diese die gewöhnliche Breite haben, wie bei Eilwagen, und von Seiten der Pferdehufe verhalten?" — „Diese Frage läßt sich unmöglich vollkommen genau beantworten; allein

ich bezweifle keineswegs, daß ein Wagen von gleichem Gewichte wie die Pferde den Weg viel weniger angreife, als die Pferde, und dieß ist vorzüglich bei großen Geschwindigkeiten der Fall, weil Räder die Wegbaumaterialien gleichsam walzen, und dadurch fester zusammendrücken, während die Pferdehufe scharren und wühlen, und daher auf Auflockerung der Materialien hinwirken. An den Zugpfaden der Canäle und den Pferdepfaden der Eisenbahnen, wo man diese Art von Zugvieh anwendet, läßt sich der von Pferdehufen angerichtete Schade am besten wahrnehmen. Es gehen auf diesen Pfaden verhältnißmäßig so wenig Pferde, daß sie sich weit besser halten müßten, als die Chausseen, und dennoch machen sich an jenen häufig Reparaturen nöthig. Ferner kann die schnelle Abnutzung der Hufeisen zum Beweis dienen."

„Es ist von einem früher vernommenen Zeugen angenommen worden, daß unter den angegebenen Umständen ein macadamisirter Weg etwa zu $\frac{2}{3}$ von den Pferden, und zu $\frac{1}{3}$ durch den Wagen beschädigt werden würde. Stimmt dieß mit Ihrer Ansicht ungefähr überein?" — „Es stehen mir keine Mittel zu Gebote, um hierüber mit solcher Genauigkeit abzuurtheilen; allein ich bezweifle nicht im Geringsten, daß in dem oben angegebenen Falle die Pferdehufe eine weit stärkere Abnutzung hervorbringen würden, als die Räder; denn außer der verschiedenen und nachtheiligern Einwirkungsart muß auch die Geschwindigkeit, mit welcher die Pferde bei'm schnellen Laufen gegen den Boden treten, den Weg angreifen, und das Anstemmen der Füße gegen den Weg muß den Materialien weit nachtheiliger seyn, als das gleichförmige Fortrollen der Räder, indem die letztern nur außerordentlich kurze Zeit auf dieselbe Stelle drücken, und eine verdichtende Wirkung äußern."

„Würden Sie die Abnutzung der Hufeisen, im Verhältniß zu der der Radreifen, als einen zuverlässigen Maaßstab der verhältnißmäßigen Abnutzung des Wegs durch die einen und durch die andern betrachten?" — „Keineswegs, weil der Druck, den die Räder ausüben, und welcher die Reifen abnutzt, nach Um-

ständen dem Wege sehr nützlich ist, während der durch die Pferdehufe veranlaßte Druck in allen Fällen verderblich ist. Auf einem Kieswege, der sich noch nicht gesetzt hat, bringt die walzende Thätigkeit der Radreifen einen großen Nutzen hervor, während die stampfende Thätigkeit, durch welche die Hufeisen gleich stark abgenutzt werden, nur Schaden stiften. Je härter und fester der Weg wird, desto weniger wird dieser Unterschied auffallen, weil die Abnutzung überhaupt geringer wird; indeß glaube ich, daß die Räder auch dann die Straße weniger angreifen, als die Hufeisen."

„Welche mittlere Breite haben die Radreifen der von Ihnen versuchten Dampfwagen?" — „Hrn. Hancock's Räder sind 2 Zoll und 3 Zoll breit; bei Hrn. Gurney's Wagen waren die Räder derjenigen Wagen, wo sich die Ladung auf demselben Gestelle, wie die Maschine befand, $2\frac{1}{2}$ Zoll breit; allein wie ich höre, hat er sie, seitdem er seinen Dampfwagen zum Ziehen einer Kutsche braucht, als eine nothwendige Folge dieser Veränderung, breiter gemacht."

„Glauben Sie, daß die Maschine weniger vortheilhaft wirken würde, wenn die Räder breiter wären?" — „Dieß hängt lediglich von der Last, welche auf den Rädern ruht, und der Art von Wegen ab, auf welchen sie laufen. Für jene besonderen Kutschen würde ich es für vortheilhafter halten, wenn sie sich breiterer Räder bedienten, als sie hatten."

„Würde es Vortheil oder Nachtheil bringen, wenn die Radreifen des Hrn. Hancock 6 Zoll breit wären?" — „Ich glaube, diese Breite würde für diese Art von Wagen zu bedeutend seyn; etwa 4 Z. dürfte, meiner Ansicht nach, die richtige Breite seyn. Hrn. Hancock's Wagen ist so eingerichtet, daß ein größerer Verhältnißtheil des Gesammtgewichts des Wagens auf den Hinterrädern ruht, als auf den Vorderrädern, während die Kraft auf eines der erstern oder auf beide einwirkt. Dieß ist, meiner Ansicht nach, sehr zweckmäßig, indem auf diese Weise ein Abgleiten der Räder nicht stattfinden kann. Die Breite der Räder muß zu dem Drucke, den sie auf den Weg ausüben, in einem solchen Verhältnisse

stehen, daß sie nicht tief in den Weg einschneiden können. Die für jedes gegebene Gewicht wirklich passende Breite richtet sich nach der Härte der Materialien, aus denen der Weg besteht, und die Wege sind in dieser Beziehung höchst verschieden. Meiner Ansicht nach, wird in allen Fällen die Breite der Räder, welche der Kutsche das Fahren am meisten erleichtert, auch diejenige seyn, welche dem Wege am wenigsten schadet, indem sie die sich dicht zusammengesetzt habenden Steine nicht in ihrer Lage stört, sondern nur deren Oberfläche und das Eisen des Reifens abnutzt."

„Ist es Ihre Meinung, daß die Dampfkutschen nach dem Verhältniß ihres Gewichts, wie die gewöhnlichen Kutschen, mit Einschluß des Gewichts der Pferde, mit Chausseegeld beschwert werden sollten?" — „Legte man diesen Maaßstab zu Grunde, so würden sich die Wege dabei, meiner Ansicht nach, sehr gut stehen; denn ich habe bereits als meine Meinung ausgesprochen, daß die Straßen durch Wagen weit weniger angegriffen werden, als durch Pferde. Ich halte dafür, daß die allgemeine Einführung der Dampfkutschen für das ganze Publikum große Vortheile mit sich bringen werde, und daß man daher diese Einrichtung von Seiten der gesetzgebenden Gewalt so weit zu begünstigen habe, als dadurch andere Interessen nicht zu sehr leiden. Ließe man dieselben, z. B., bis eine gewisse Anzahl im Gange wäre, oder auf bestimmte Zeit, zollfrei fahren, so würde dieß ihre Einführung sehr beschleunigen, indem dieß die Verluste vermindern würde, welche man natürlich während deren allmäliger Verbesserung zu tragen hat. Kleine Begünstigungen und Beeinträchtigungen haben natürlich auf Einrichtungen, die gleichsam noch in der Wiege liegen, einen bedeutenden Einfluß. Den Dampfkutschen werden alle Chausseegelder und sonstige Abgaben, denen andere Fuhrwerke unterliegen, keinen Eintrag thun, wenn sie überhaupt Passagiere regelmäßig und mit Gewinn befördern können; allein man hat sie jetzt zu begünstigen, statt ihnen Hindernisse in den Weg zu legen. Was die Abgaben auf Chausseen betrifft, so sollte man nie übersehen, daß die Chausseen nicht, wie die Canäle, Privateigenthum, sondern öffentliche An-

stalten sind, die man so zu verwalten hat, wie es der Vortheil des Publikums erheischt, und wenn es das Interesse des Publikums mit sich bringt, daß die Dampfkutschen üblich werden, und dieß dadurch befördert wird, daß dieselben anfangs abgabenfrei fahren, so sollten sich die Chausseebeamten nicht dagegen stemmen. Der dadurch eintretende Verlust wird nur wenige Procente betragen, denn so lange man an den Dampfkutschen verliert, können nicht viele in Gang kommen."

Aus der Zeugenaussage des Maschinenbauers Alexander Gordon:

„Sind Sie bei Eilwagenfahrten betheiligt gewesen?" — „Ich war vor vier Jahren Miteigenthümer eines mit vier Pferden bespannten Eilwagens, und habe, seit die Commission ihre Untersuchung begonnen hat, einige Berechnungen über die verhältnißmäßige Abnutzung der Wege durch die Pferdehufe und Kutschenräder angestellt. Die Hufeisen werden bestimmt mehr mitgenommen, als die Radreifen; letztere halten bei gutem Wetter 3000 Meilen, oder im Durchschnitt 2700 Meilen, erstere nur 200 Meilen aus. Man bedenke den verschiedenen Flächenraum der reibenden Oberflächen; ich glaube die reibende Oberfläche des Rades auf gewöhnlichen Kieswegen zu 16 Q. Z. anschlagen zu können."

„Wollen Sie behaupten, daß, wenn eine Kutsche still steht, ein 8 Zoll langes Segment des Rades den Boden berühren würde?" — „Auf kiesigem Wege ist dieß ungefähr der Fall, und ich nehme 16 Zoll als die Durchschnittszahl an, weil nicht alle Radreifen nur 2 Zoll breit sind; manche darunter sind ein wenig breiter; auch ist bei der Annahme von 16 Zoll die gewöhnliche Beschaffenheit der Wege zu Grunde gelegt."

„Haben Sie den Theil des Rades, welcher den Weg berührt, gemessen?" — „Ich kann nicht sagen, daß ich einen Maaßstab wirklich daran gelegt habe; allein ein Segment von 8 Zoll Länge läßt sich leicht nach dem Augenmaaß schätzen. Ist der Weg vollkommen hart, und das Wetter trocken, so bildet der erstere zu dem Kreise des Radreifens beinahe eine Tan-

gentialebene; allein auf weichen Wegen und bei schlechtem Wetter bildet das Rad mehr oder weniger eine Spur, und die durchschnittliche Tiefe der letztern bestimmt über die Länge des mit dem Radreifen in Berührung befindlichen Segments."

„Wie viel Oberfläche halten dagegen die Pferdehufe?" — „Ein Hufeisen dürfte wohl 12 Q. Z. halten; ich habe übrigens keines gemessen."

„Wie schwer ist der Wagen, welcher nach Ihrer Angabe sich 8 Zoll weit einsenkt?" — „Ich nehme das Gewicht der vollständig beladenen gewöhnlichen Postkutschen zu etwa 3 Tonnen an. Meine Ansicht bezieht sich hauptsächlich auf die verhältnißmäßige Abnutzung der Hufeisen und Radreifen. Ein Pferd muß neu beschlagen werden, wenn es 200 Meilen gelaufen ist, und eine Kutsche muß neue Radreifen bekommen, wenn sie bei trocknem Wetter 3000 Meilen gefahren ist."

„Hieraus schließen Sie, daß die Abnutzung beider nach dem Verhältniß dieser Zahlen stattfinde?" — „Das sollte ich denken, wenn man nämlich ganz unberücksichtigt läßt, daß das Hufeisen sich stampfend, und der Radreifen sich rollend abnutzt."

„Ist der Radreifen nicht dicker, als das Hufeisen?" — „Ja, um das Rad fester zusammenzuhalten."

„Schließen Sie nicht aus der Einwirkung der Pferdehufe auf die Wege, daß die Beschädigung der letztern verhältnißmäßig groß seyn würde?" — „Meiner Ansicht nach, ist die Einwirkung des Pferdefußes auf den Boden dem Wege verderblicher; das Hufeisen greift denselben stärker an, als der Radreifen. Wenn zwei Tonnen auf 4 Rädern auf dem Boden hinrollen, so wird weniger Schaden angerichtet werden, als durch vier Pferde, die auf demselben Wege ledig gehen."

„Haben Sie über die Abnutzung der Hufeisen von Reitpferden, im Verhältniß zu der der Hufeisen von Zugpferden, irgend Beobachtungen angestellt?" — „Nein. Die Umstände, welche ich hier berühre, gelangten zu meiner Kenntniß, als ich Miteigenthümer eines Eilwagens war."

„Haben Sie Gelegenheit gehabt, die Abnutzung der Räder

einer Dampfkutsche mit der der Räder einer andern gleich schweren Kutsche zu vergleichen, wenn beide auf denselben Wegen gleich weit fahren?" — „Ich kenne Hrn. Gurney's sämmtliche Arbeiten aus eigner Anschauung, und wenn ich mit ihm fuhr, so habe ich stets genau darauf geachtet, ob das Treibrad je auf dem Boden rutschte, und dieß geschah so selten, daß ich nicht glauben kann, es thue mehr Schaden, als irgend ein anderes Rad; wenn es den Weg irgend angreift, so geschieht dieß in einem höchst geringen Grade."

„Reden Sie von dem Treibrade?" — „Ja."

„Ist Ihnen das Gewicht von Hrn. Gurney's Wagen bekannt?" — „Ich kenne das Gewicht von Hrn. Gurney's Wagen von Hörensagen. Der jetzige Wagen des Hrn. Gurney mag mit 6 — 8 Passagieren ungefähr so viel wiegen, als ein gewöhnlicher vierspänniger Eilwagen mit Ausschluß der Pferde, d. h. mit Cokes, Wasser und Passagieren etwa drei Tonnen."

„Reden Sie von dem verhältnißmäßigen Schaden, den Hrn. Gurney's Wagen und eine vierspännige Kutsche den Wegen zufügen?" — „Ja."

„Welches von den beiden Fuhrwerken greift, Ihrer Ansicht nach, den Weg am stärksten an?" — „Es möchte ziemlich auf Eins hinauslaufen, wenn auf vier Rädern von gleichem Durchmesser und gleicher Breite eine bedeutende Last transportirt wird."

„Vorausgesetzt nämlich, daß die Radreifen dieselbe Breite haben?" — „Allerdings."

„Und daß die vier Pferde nicht mit in Anschlag gebracht werden?" — „Ja."

„Die vier Pferde stiften also noch außerdem Schaden?" — „Ja."

— „Haben Sie beobachtet, wie sich der Schaden, den vier, eine Kutsche ziehende Pferde anrichten, zu dem verhält, den die vier Räder einer Kutsche stiften?" — „Ich kann nicht sagen, daß ich hierüber irgend eine andere Beobachtung angestellt habe, als solche, die sich auf die Abnutzung der Hufeisen und der Radreifen beziehen. Ich haben die Wagenspuren auf einem engen

Wege, und den zwischen ihnen befindlichen Pferdepfad beobachtet, auch den Zugpfad neben Canälen und die Bahn für die Pferde zwischen den Gleisen der Eisenbahnen in dieser Beziehung untersucht, und nach allem diesen muß ich schließen, daß die Pferdehufe den Weg weit stärker angreifen, als die Räder."

„Haben Sie gefunden, daß, wenn Hrn. Gurney's Wagen über neu aufgeschüttete Steine bergauf fährt, eine Neigung zum Abgleiten der Räder stattfindet?" — „Wenn die Oberfläche des Weges nicht fest ist, so findet eine Neigung zum Abgleiten statt und wenn ich sagte, daß diese Art von Rad den Weg nur etwas stärker angreife, als ein anderes, so brachte ich dergleichen Fälle mit in Anschlag."

„Glauben Sie, daß der Schade, den die Dampfwagen den Wegen zufügen, genau im Verhältniß zu dem Gewicht der erstern stehe, wenn die Breite des Radreifens dieselbe bleibt?" — „Ich kann das Verhältniß nicht angeben; vermehrt man die Last, so muß man auch einen breitern Radreifen anwenden. Bei verschiedenen Geschwindigkeiten wird der Schade auch verschieden seyn."

„Wird bei gleich breiten Radreifen und gleichen Geschwindigkeiten der den Wegen zugefügte Schade sich genau so verhalten, wie die Last, so daß also ein Dampfwagen von 2 Tonnen Schwere den Weg nur halb so stark angreifen würde, als ein solcher von 4 Tonnen Schwere?" — „Ich weiß nicht, ob dieß Verhältniß genau stattfinden wird; allein das Resultat wird sich ungefähr so verhalten."

„Wenn man ferner annimmt, eine Dampfkutsche von 2 Tonnen Schwere habe 3 Zoll breite Reifen, und eine solche von 4 Tonnen Schwere habe 6 Zoll breite Reifen, würde dann, Ihrer Ansicht nach, der Schaden verhältnißmäßig stark seyn?" — „Ich glaube, er würde ziemlich gleich stark seyn."

„Angenommen, die Last würde so vermehrt, daß die Rinde des Wegs zerdrückt würde?" — „Man kann allerdings die Last so groß machen, daß dieser Fall eintritt."

„Glauben Sie, daß sich dieß durch Vermehrung der Breite

des Radreifens verhindern ließe?" — „Bis zu einem gewissen Grade allerdings; allein man könnte die Last so stark machen, daß die Materialien des Wegs selbst bei Anwendung eines breiten Reifens pulverisirt würden."

„Sind die von Ihnen vorgetragenen Bemerkungen auf Erfahrungen gestützt, oder nicht?" — „Sie gründen sich auf Erfahrungen. Ich habe sehr genau beobachtet, wie Hrn. Gurney's Räder auf die Wege wirken; denn ich war bei einem andern Patent interessirt, vermöge dessen Schiebekrücken unter dem Bauche des Dampfwagens angewandt werden sollten, wie sich aus der vorgelegten Zeichnung ergiebt."

„Haben Sie Ihre Beobachtungen im Bezug auf verschiedene genau ausgemittelte Lasten angestellt?" — „In dieser Beziehung sind meine Beobachtungen nicht sehr mannigfaltig."

„Ist auf einer gewöhnlichen Straße der Schade, den ein Eilwagen oder ein Dampfwagen stiftet, so bedeutend, daß er bei jeder Fahrt sichtbar wird?" — „So oft das Rad eine Spur hinterläßt, kann man auch sagen, daß der Weg, nach Maaßgabe der Tiefe der Spur, beschädigt ist."

„Auch wenn das Rad nur durch die weiche Oberfläche des Weges geschnitten hat?" — „Allerdings, wenn das Rad auch nur im Geringsten eingeschnitten hat, sammelt sich das Wasser in der Vertiefung, und weicht dort den Weg durch; wenn dann abwechselnd Frost und Thauwetter eintreten, so werden die Materialien des Wegs aufgelockert."

„Macht bei gewöhnlichen Chausseen das Rad eines Eilwagens bei'm jedesmaligen Darüberrollen einen schädlichen Eindruck in die harte Oberfläche?" — „Allerdings; denn man sieht die Spur, und folglich hat Beschädigung stattgefunden."

„Ist diese Spur nur der Eindruck des Rades in den weichen Schmutz oder Staub, oder werden die Materialien zerknirscht?" — „Wenn die Chaussee feucht ist, so wirkt auch die geringste Spur auf Zerstörung derselben hin."

„Bezieht sich die Zerstörung auf den weichen Schmutz oder auf die feste Rinde des Wegs?" — „Der Weg wird einiger-

maaßen angegriffen. Ich will nicht sagen, daß es stets in einem bemerkbaren Grade geschieht. Abgesehen von dem bloßen Kothe der Oberfläche, läßt sich die Zerstörung vielleicht im Augenblicke nicht wahrnehmen; allein Abnutzung des Weges muß stattfinden, weil er sonst, wenn man den Eindruck, den die Elemente auf denselben machen, nicht in Anschlag bringt, ewig dauern würde."

„Auf welche Wahrnehmungen hin behaupten Sie, daß die Dampfkutsche nicht mehr Schaden stifte, als die Räder eines Eilwagens?" — „Weil sie nicht tiefer in den Weg einschneidet."

„Verursachen beide eine Spur?" — „Wenn der Weg eine derbe Masse bildet, auf der sich nur etwas Schmutz oder Staub befindet, so kann ich nicht wahrnehmen, daß ein vierspänniger Eilwagen demselben einen bemerkbaren Schaden zufüge; allein eine Dampfkutsche wird in einem ähnlichen Falle ebenfalls keinen bemerkbaren Schaden stiften."

„Wenn eine Straße aus festem Fels bestände, so würde man natürlich nicht angeben können, ob eine Kutsche irgend einer Art darüber gefahren sey; allein wenn wir von gewöhnlichen Chausseen reden, so fragt es sich, ob Sie die Spur sehen können, welche eine Kutsche gemacht hat?" — „Ja."

„Bei einem Dampfwagen würde es sich wohl eben so verhalten?" — „Ja; manche Chausseen England's, z. B. ein Theil der nach Holyhead führenden, sind so gut, daß man bei gutem Wetter nicht die geringste Beschädigung daran erkennen kann. Ein Theil von Hrn. Telford's Wege daselbst ist, so zu sagen, wie aus dem Ganzen gearbeitet."

„Ist Ihnen bekannt, ob jener Weg seit dessen ursprünglicher Herstellung ausgebessert worden ist?" — „Ich glaube, daß Reparaturen daran vorgenommen worden sind *)."

---

*) Ich habe später in einer Abhandlung, die Hr. Macneil dem Institute der Civil-Maschinenbauer verlas, die Angabe gefunden, daß an einem, vor 5 Jahren gebauten Theile der HolyheaderStraße noch fast gar keine Abnutzung zu bemerken, und noch gar kein

„Hängt der Schaden, den eine fahrende Kutsche einem Wege zufügt, nicht großentheils von dem Zustande des letztern ab, ob er nämlich feucht, trocken ꝛc. ist?" — „Allerdings."

„Giebt es Zustände der Wege, bei welchen das Befahren derselben ganz unschädlich ist, z. B. bei hartem Froste?" — „In diesem Falle wird kein merklicher Schaden angerichtet, wenn der Weg so hart ist, daß das Rad nicht hineinschneidet; allein wenn die Straße im Geringsten weich ist, und das Rad in den Weg einsinkt, so muß dieß auf Zerstörung des Weges hinwirken, und wenn das Gleis sich auch nur im oberflächlichen Schmutze befindet, so entsteht daselbst eine Pfütze."

„Am meisten leiden die Wege wohl gleich nach dem Aufthauen?" — „Ja, und in der That durch die Wirkung des Frostes, indem das in die Ritzen eingedrungene Wasser sich bei'm Gefrieren ausdehnt, und dieselben auseinandertreibt. Nach dem Aufthauen wird dann der auf diese Art aufgelockerte Weg weich."

„Bei diesem Zustande des Wegs thut also wohl eine darüberfahrende große Last den meisten Schaden?" — „Ja."

„Haben Sie bei einem solchen besondern Zustande des Wegs je beobachtet, in wiefern ein von Pferden gezogener Eilwagen und ein Dampfwagen schädlich wirken?" — „Ich habe den Dampfwagen und auch gewöhnliche Kutschen im Monat Januar fahren sehen, und es hat mir nicht geschienen, als ob der erstere mehr Schaden thäte, als die letztern. Der nach dem Froste angerichtete Schaden ist weit bedeutender, als zu andern Zeiten."

„Haben Sie die Wirkung beider Arten von Fuhrwerken auf den Weg zu Zeiten beobachtet, wo derselbe sich im schlechtesten Zustande befand?" — „Ich habe beide genau zu derselben Zeit und unter denselben Umständen gesehen. Im Monat October, als es bedeutend geregnet hatte, und der alte Weg nach

---

Stein neu eingesetzt worden sey; auch zeigt sich dort bei feuchtem Wetter nur höchst wenig Schmutz, und bei trocknem fast gar kein Staub.

Barnet über Stanmore außerordentlich durchgeweicht war, habe ich die Wirkung einer Dampfkutsche und des Hemelhampstead-der Eilwagens, die neben einander hinfuhren, beobachtet, und damals keinen Unterschied bemerkt Ich beobachtete damals in der fraglichen Beziehung die Einwirkung der Gurney'schen Räder, und in'sbesondere des Treibrades, ohne den durch die Pferde angerichteten Schaden zu berücksichtigen."

„Haben Sie irgend einen bedeutenden Unterschied im Bezug auf die Beschädigung bemerkt?" — „Durchaus keinen."

„In wiefern wird der Weg weniger, oder stärker abgenutzt, wenn der Dampfwagen geschwinder fährt?" — „Es fehlt mir in dieser Beziehung an Beobachtungen; allein die Abnutzung muß geringer seyn. Wenn man, z. B., bei Frost eine Last langsam über einen Weg transportirt, so wird die Eisrinde zerbrechen, während dieselbe bei'm schnellen Fahren unversehrt bleibt."

„Haben Sie beobachtet, welche Wirkung es auf den Weg hervorbringt, wenn man den Durchmesser der Räder vergrößert?" — „Ich habe in dieser Beziehung keine Erfahrung."

„Folgen die Räder bei Hrn. Gurney's Wagen einander nicht immer in derselben Spur?" — „Dieß ist manchmal der Fall, und manchmal auch nicht."

„Sie konnten unter jenen Umständen, wenn gleiches Gewicht auf alle Räder drückte, wohl leicht beobachten, ob die Hinter- oder Vorderräder stärker einschnitten?" — „Ich bemerkte zwischen beiden nie einen erheblichen Unterschied."

„Ein beträchtlicher Theil der Abnutzung des Wegs ist wohl, ganz abgesehen von den darüber fahrenden Wagen, der Wirkung der Atmosphäre zuzuschreiben?" — „Ja; das zerstörendste Element in der Natur ist das Wasser, und im Laufe des Winters stiftet das in den Weg einsickernde Wasser, ja selbst das bloß darüber laufende Wasser, großen Schaden *)."

---

*) Wie heftig atmosphärische Wechsel vermittelst des Wassers auf das Zersprengen der Felsen hinwirken, ist bekannt, und in Canada fallen häufig Häuser ein, weil durch starke Temperaturwechsel der Grund derselben zerstört wird.

„Giebt es viele Zustände des Wegs, bei welchen ein breiter Reifen dem Wege bedeutenden Vortheil bringt?" — „Ja."

„Glauben Sie, daß in den meisten Fällen der Umstand, daß die Radreifen bei einer Dampfkutsche breiter sind, als bei einer andern Kutsche, vortheilhaft oder unvortheilhaft sey?" — „Der breite Radreifen hat im Durchschnitt den Vorzug."

„Und die Dampfkutsche hat diesen Vorzug vor den andern?" — „Neuerdings hat Hr. Gurney die Breite seines Reifens vermehrt; der Reifen war aber bei ihm jederzeit breiter, als bei andern Kutschen."

„Ist die Breite des Radreifens der Geschwindigkeit im Geringsten hinderlich?" — „Kaum in einem bemerkbaren Grade."

„Glauben Sie, daß es Umstände geben könne, unter denen ein breiter Radreifen dem Wege schadet?" — „Mir sind nie Umstände vorgekommen, unter denen er schädlich gewesen wäre."

Hr. Telford, Präsident des Instituts der Maschinenbauer, sprach sich bei seiner Vernehmung folgendermaaßen aus:

„Es ist Ihnen bekannt, daß der Zweck dieser Commission darin besteht, so weit, als es thunlich ist, zu ermitteln, in wiefern die auf öffentlichen Wegen durch Dampf getriebenen Kutschen jenen mehr, oder weniger Schaden zufügen, als die von Pferden gezogenen Kutschen?" — „Ich besitze rücksichtlich der auf Chausseen fahrenden Dampfkutschen durchaus keine Erfahrung, und kann deßhalb nicht angeben, welche Wirkung dieselben hervorbringen; allein wenn keine Hervorragung auf den Radreifen ist, und diese nicht auf den Wegen rutschen, so scheint mir der Weg durch sie nicht stärker, sondern eher weniger angegriffen werden zu müssen, als von gewöhnlichen Kutschen."

„Wenn man annimmt, daß eine Dampfkutsche eben so viel wiege, als eine von Pferden gezogene, nämlich jede zwei Tonnen, so fragt es sich, ob die Chaussee mehr von den Pferden, oder mehr von den Wagen angegriffen werde?" — „Ich glaube, die Pferde würden mehr Schaden anrichten."

„Glauben Sie, bedeutend mehr?" — „Ich kann das Ver-

hältniß nicht genau angeben; allein, meiner Ansicht nach, thun die Pferde mit ihren Hufen den größten Schaden."

„Welche Art von Beschädigung fügen Wagen und Pferde den Wegen zu?" — „Die Pferde reißen vorzüglich die Oberfläche mit ihren Hufen auf; der Druck der Räder auf eine gut gebaute Chaussee ist, meiner Ansicht nach, dem Wege bei weitem nicht so nachtheilig, als das Aufreißen des Weges durch die Pferdefüße."

„Angenommen, die Wirkungsart des Dampfwagens sey so vollkommen, daß die Räder nicht ausgleiten; ein solcher Dampfwagen wiege 4 Tonnen, und ein anderer Wagen habe sammt den Pferden ebenfalls 4 Tonnen Schwere; die Geschwindigkeit und die Breite des Radreifens seyen dieselben; welches von diesen beiden Fuhrwerken würde dem Wege am wenigsten Schaden zufügen?" — „Meiner Ansicht nach, die Dampfwagen; allein ich spreche hier nicht aus eigner Erfahrung, sondern nach dem, was mir durch die dritte Hand bekannt geworden, und setze dabei immer voraus, daß sich an den Radreifen keine hervorragenden Theile befinden"

„Wenn unter diesen Umständen die Breite des Reifens der durch Pferde gezogenen Wagen, wie gewöhnlich, $2\frac{1}{2}$ Zoll, die des Radreifens der Dampfkutschen aber 4 Zoll betrüge, würden Sie dann im Geringsten darüber in Zweifel seyn, welches von beiden Fuhrwerken dem Wege am wenigsten schaden würde?" — „Ich habe bereits gesagt, daß ich die Ansicht hege, die Dampfkutsche würde bei gleicher Breite der Radreifen den wenigsten Schaden thun; und wenn ihr Reifen breiter gemacht würde, so müßte offenbar die Beschädigung noch unbedeutender ausfallen."

„Wenn die Breite der Radreifen der Dampfwagen bis auf 6 Zoll ausgedehnt werden könnte, würden Sie dann nicht unter vielen Umständen den Chausseen mehr nützen, als schaden?" — „Auf Chausseen, die aus guten und gehörig compacten Materialien bestehen, hat der bloße Druck einer Kutsche gar keine Wirkung."

„Halten Sie es für billig, daß die Dampfkutschen nach

Maaßgabe ihres Gewichtes, ganz wie die von Pferden gezogenen Kutschen besteuert werden?" — „Wenigstens sollten sie nicht höher besteuert werder."

„Sollten die Abgaben gleich seyn, da doch, wie Sie sagen, die eine Kutsche nicht so viel Schaden thut, wie die andere?" — „Von Rechtswegen sollten die Dampfwagen weniger abgeben; allein meine oben ausgesprochenen Meinungen müssen sich erst durch die Erfahrung als richtig ausweisen."

„Haben Sie der Art der Besteuerung der Dampfwagen irgend Aufmerksamkeit geschenkt?" — „Nein."

Aus Hrn. James Macadam's Vernehmung:

„Haben Sie bedeutende Erfahrung in Ansehung des Wegebaues und der Beaufsichtigung der Wege?" — „Ja, ich befasse mich damit seit 14 Jahren."

„Haben Sie Versuche angestellt, oder können Sie der Commission darüber Auskunft geben, in wiefern Wege von Fuhrwerken oder Pferden verhältnißmäßig stärker angegriffen werden?" — „Ich habe durchgehends gefunden, daß die Oberflächen, selbst der besten Chausseen, durch die Pferdehufe sehr bedeutend leiden, und ich bin der Meinung, daß ein Wagen mit gehörig gebauten Rädern den Weg weniger angreife, als die Zugpferde."

„Wollen Sie uns erklären, wie die Beschädigung des Wegs durch Fuhrwerke beschaffen ist; wird der Weg abgenutzt, oder werden die Materialien in ihrer Lage gestört?" — „Beides findet statt; die Räder nutzen die Materialien mehr oder weniger ab; allein bei einer gut gebauten Chaussee, deren Materialien hinreichend compact sind, und deren Oberfläche eben ist, geschieht diese Abnutzung nur sehr allmälig; der Schade, welchen die Pferdehufe, zumal auf Kieselsteinwegen, anrichten, entspringt, in'sbesondere bei trocknem Wetter, daraus, daß die oberflächlichen Materialien aus der Stelle gerückt werden, und wenn die Wirkung der Räder dieser Art von Zerstörung nicht gewissermaaßen wieder entgegenarbeitete, so würde die Oberfläche der Kieschausseen den ganzen Sommer aufgewühlt erscheinen."

„Die Kutschräder folgen ja aber den Pferdehufen nicht genau?" — „Das ist wahr; allein bei stark befahrnen Chausseen; zumal bei denen in der Nähe der Hauptstadt, trifft die Wirkung der Räder so vieler Fuhrwerke nach und nach alle Theile der Straße."

„In welchem Verhältniß schaden, Ihrer Meinung nach, die Wechsel der Atmosphäre den Wegen; haben Frost und Nässe irgend eine bedeutende Wirkung?" — „Ja wohl; in'sbesondere auf kreidigem Boden; zu Royston, und überhaupt in jener Gegend, findet bei'm Aufbrechen aller Fröste eine sehr bedeutende Beschädigung der Wege statt, was sich durch keine Sorgfalt oder Stärke der Wegrinde vermeiden läßt. In einem Jahre bricht die Straße an dieser, in einem andern an jener Stelle auf, und es scheint dieß vorzüglich durch das, sich im Untergrunde verhaltende, stockende Wasser zu geschehen, während zugleich der Wind darauf Einfluß zu haben scheint, der bei'm Eintreten des Frostes gerade weht. Es ist gegenwärtig üblich, sich von Mitte Aprils bis zur Mitte Octobers aller Hauptreparaturen der Chausseen zu enthalten, und nur, wenn durch zufällige Umstände ein theilweises Aufschütten von Steinen nöthig wird, sollte dieß geschehen. Nach der Mitte Octobers beginnt man so bald als möglich, und zwar stückweise, damit das Reisen dadurch nicht erschwert werde, der Chaussee eine ganz neue Rinde zu geben, die bis zum Monat Februar zu vollenden ist; nie sollte man aber mehr als $\frac{1}{6}$ auf einmal auftragen."

„Haben Sie die Wirkungsart eines durch Dampf auf den öffentlichen Wegen getriebenen Wagens beobachtet?" — „Ja, doch nur im geringen Grade."

„Wem gehörte die Kutsche, die Sie beobachteten?" — „Ich glaube Hrn. Gurney; ich sah dieselbe zufällig."

„Also sahen Sie dieselbe nur einmal?" — „Nur einmal."

„In welchem Zustande befand sich der Weg damals?" — „In ziemlich gutem; es war im Regent's-Parke, wo ich die Dampfkutsche fahren sah."

„War die Beschaffenheit des Wegs von der Art, daß Sie

vergleichende Beobachtungen darüber anstellen konnten, ob die Dampfkutsche ihm mehr oder weniger Schaden zufüge, als eine gewöhnliche Kutsche?" — „Ich kann nicht sagen, daß ich diesen Umstand damals beachtet hätte; ich habe keine Gelegenheit gehabt, über die Wirkungsart der Dampfwagen auf die Wege Erfahrungen zu sammeln; denn sie sind bei uns nicht allgemein in Gebrauch gekommen, und also kann ich über die Wirkung der Räder auf die Wege nichts Genügendes mittheilen."

„Wie breit müßte, nach den von Ihnen früher erwähnten Experimenten, der Radreifen eines vierräderigen Wagens seyn, der vier Tonnen wöge?" — „Ein Fuhrwerk jeder Art, welches zum Fortschaffen großer Lasten von 5 — 8 Tonnen bestimmt ist, sollte Räder von $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite haben, was mit der Klausel in dem für die Hauptstadt gegebenen Gesetze übereinstimmen würde, und ich bin der Meinung, daß mit solchen Rädern auch ein außerordentlich schwerer Wagen den Wegen sehr wenig Schaden zufügen würde."

„Ein früher vernommener Zeuge hat angeführt, daß ein durch Dampf getriebener Wagen von 2 Tonnen Schwere einen andern Wagen von 9 Tonnen Schwere gezogen habe; wie breit sollten, Ihrer Erfahrung zufolge, die Räder der ziehenden und gezogenen Kutsche in diesem Falle seyn?" — „Wenn die Erhaltung des Wegs lediglich berücksichtigt wird, so würde ich einen vollkommen platten Radreif von $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite jeder andern Art von Radreifen vorziehen, indem ein breiterer die Oberfläche einer gut gebauten Chaussee nicht nach seiner ganzen Breite berühren würde."

„Sie würden also diese Breite als die geringste (größte?) für eine Last jeder Größe empfehlen?" — „Ja; denn ich glaube nicht, daß eine größere Breite irgend dienlich seyn könne."

„Welcher von zwei Wagen, von denen der eine von Pferden gezogen, der andere durch Dampf getrieben würde, dürfte bei gleicher Breite der Radreifen den Weg am meisten beschädigen, wenn das erstere Fuhrwerk 2 Tonnen, und das letztere 4 Tonnen wöge?" — „Wenn die Räder in beiden Fällen von

der gehörigen Beschaffenheit wären, denn dieser Punct muß vorzüglich im Auge behalten werden, so würde ich der Dampfkutsche den Vorzug geben."

„Wenn also in dem gegebenen Falle die Räder der Dampfkutsche $4\frac{1}{2}$ Zoll, und die der von Pferden gezogenen Kutsche $2\frac{1}{2}$ Zoll breit wären, welches von beiden Fuhrwerken würde dann wohl den meisten Schaden thun?" — „Offenbar die von Pferden gezogene Kutsche, wenngleich sie nur 2 Tonnen wöge, um sehr viel mehr; denn ich bin der Meinung, daß uns die Eilwagen bei Ihrer gewöhnlichen Ladung von allen üblichen Fuhrwerken den größten Schaden zufügen."

„Können Sie uns einen Maaßstab angeben, nach welchem die Dampfkutschen im Verhältniß zu andern Fuhrwerken billig besteuert werden können?" — „Die bei den Eilwagen übliche Weise, daß man nämlich sowohl von den Pferden, als von den Wagen Abgaben nimmt, ist in jeder Beziehung richtig, indem man, so zu sagen, das Gewicht Strafe zahlen läßt; beschwert man die Wagen stärker, so gehören zu dessen Fortbewegung mehr Pferde, und die Eigenthümer bezahlen die Strafe unter dem Namen von Chausseegeldern. Dieß kann von den Dampfwagen nicht gelten, und ich kann der Commission kein allgemeines Verfahren anempfehlen, wenn man nicht den Durchmesser des Cylinders, oder die Kraft der Maschine zu Grunde legen will. In dem Gesetze für die Hauptstadt vom Jahr 1829 werden die Dampfwagen in der Art besteuert, daß jedes durch Dampf oder Gas fortbewegte Fuhrwerk denselben Zoll entrichtet, den eine von vier Pferden gezogene Kutsche entrichten würde."

„Wenn die Kraft der Maschine derjenigen irgend einer Anzahl von Pferden gleichsteht, so würden Sie nur denselben Zoll erheben, wie von diesen Pferden?" — „Allerdings."

„Wenn nun ein Dampfwagen einen andern Wagen, oder zwei Wagen zöge, würden Sie dann die Chausseegelder zwei- und dreifach, oder nur einfach erheben?" — „Zwei- oder dreifach; wenn ein Dampfwagen Passagiere befördert, indem er einen andern Wagen zieht, so müßte jeder den Zoll von vier Pferden

entrichten; diese Angelegenheit ist noch in ihrer Kindheit; nach vielen Gesetzen, z. B. dem von Lemsford Mills, wird von jeder durch Dampf gezogenen oder getriebenen Kutsche eine Abgabe von $\frac{1}{2}$ Krone entrichtet."

„Würde nicht jener Uebelstand aus der Klausel in dem für die Hauptstadt geltenden Gesetze entspringen, welches Sie vorher angeführt haben, daß nämlich eine Art von Dampfwagen vor der andern bevorzugt würde, obgleich vielleicht der geringer besteuerte Dampfwagen dem Wege mehr Schaden zufügte, als der höher besteuerte, wie wenn z. B. ein einziger Dampfwagen 20 Passagiere führe, während sich in einem andern Falle diese 20 Passagiere in einer von einem Dampfwagen gezogenen Kutsche befänden?" — „In diesem Falle würde die Abgabe offenbar ungerecht seyn und einer Revision bedürfen; durch jene Klausel sollte die Sache nicht ein für allemal erledigt, sondern nur die Erhebung der Abgabe begonnen, und die Aufmerksamkeit des Publikums darauf gelenkt werden. Wenn die Dampfwagen in allgemeinen Gebrauch kämen, so müßten unsre Chausseen offenbar, sowohl in Ansehung der Oberfläche, als der Beseitigung der noch übrigen Berge, vervollkommnet werden; denn eine gute Oberfläche und geringe Böschung sind für die Dampfwagen von der höchsten Wichtigkeit.

„Wenn dieß der Fall ist, so sollte man denken, die Dampfkutschen müßten mit sehr starken Abgaben beschwert werden, damit die zur Ausführung jener Verbesserungen nöthigen Ausgaben herauskommen?" — „Die Erfahrung lehrt, daß das Abtragen der Berge, und die Verbesserung der Oberfläche der Chausseen allemal eine bedeutende Vermehrung des Handels und Wandels zur Folge haben, und obgleich das Nivelliren der Berge anfangs viel kosten würde, so würde man sich doch gut dabei stehen, wenn man die Weginspectoren auf alle Weise zur Wegverbesserung ermunterte, indem ein guter Weg immer der wohlfeilste ist."

„Glauben Sie nicht, daß, wenn jene Fuhrwerke in allgemeinem Gebrauch wären, die Einwirkung der Räder auf die

Wege die jetzt so häufig nothwendigen Reparaturen großentheils abstellen würde?" — „Meiner Ansicht nach, würde das Wegfallen der Pferde eine bedeutende Ersparniß an den Ausgaben für Reparaturen herbeiführen, und ich habe bereits angegeben, daß diese Kutschen, mit gehörig gebauten Rädern, diejenige Art von Fuhrwerken seyn dürfte, welche die Wege am wenigsten mitnimmt.

„Welches ist die größte Ihnen bekannte Geschwindigkeit, mit welcher ein von Pferden gezogener Eilwagen auf der unter Ihrer Aufsicht stehenden Chaussee eine bestimmte Anzahl von Meilen zurückgelegt hat?" — Ich reis'te einmal zufällig in der Leeds'er Union-Kutsche, von Grantham aus, welches 110 Meilen von London entfernt ist. Ich stieg um 3 Uhr ein, und war an demselben (dem folgenden?) Morgen um $\frac{1}{2}$2 Uhr zu London. Dieß war zu der Zeit, wo die Leeds'er Union und der Rokkingham einander auf dem ganzen Wege auszustechen suchten."

„Ist Ihnen bekannt, daß Hr. Telford in seinem Bericht über den Zustand der Chausseen von Holyhead anführt, drei der Birminghamer Kutschen legten den 110 Meilen langen Weg, ohne alle Unfälle, in 8 Stunden, also in der Stunde 13 Meilen und 6 Furlongs, zurück?" — „Ich habe diese Behauptung häufig aufstellen hören, doch kann ich sie aus eigner Erfahrung nicht bestätigen.

„Wünschen Sie der Commission noch irgend eine andere Mittheilung zu machen?" — „Ich wüßte nichts weiter mitzutheilen."

„Sie halten es nicht für nöthig, die Dampfkutschen auf irgend eine bestimmte Anzahl von Passagieren zu beschränken, wenn nur die Räder die angegebenen Dimensionen haben?" — „Wenn die Räder die angegebenen Dimensionen und Construction besitzen, so würde ich die Ladung wenig beachten, indem uns die Erfahrung hinreichend dargethan hat, daß bei gehörig gebauten Rädern eine starke Last wenig oder keinen Schaden anrichtet."

„Welches ist die größte Last auf ein Rad, die eine Chaussee verträgt?" — „Ein Wagen mit zweckmäßigen Rädern wirkt hauptsächlich, ich möchte fast sagen, ausschließlich, nur dann schädlich, wenn die Chaussee eine neue Decke erhalten hat. Ist ein solcher Wagen so schwer, daß er die Wegbaumaterialien zerknirscht, so thut er sehr beträchtlichen Schaden, und wenn also Dampfwagen allgemein gebräuchlich würden, so würde es höchst wichtig seyn, die härtesten Materialien zum Straßenbau zu verwenden, und Feuerstein an die Stelle von Kies, Granit oder Basalt an die Stelle von Feuerstein treten zu lassen, worauf auch schon die Commissäre der Chausseen um die Hauptstadt her ihr Augenmerk richten; auf einem harten und gehörig zusammengepreßten Wege thut selbst eine ungemein große Last verhältnißmäßig wenig Schaden."

„Wenn Sie anführen, daß bei allgemeinerer Einführung der Dampfwagen härtere Materialien eingeführt werden sollten, so nehmen Sie an, daß diese Dampfwagen weit schwerer seyn werden, als die jetzt üblichen Fuhrwerke." — „Allerdings denke ich mir den Fall als möglich, daß sie weit schwerere Lasten fortschaffen werden."

„Ihre Antwort bezieht sich nicht auf die Dampfwagen, die nicht schwerer sind, als die jetzt gebräuchlichen." — „Nein, sondern auf solche, die 8 — 10 Tonnen wiegen; als ich eines Gewichts von 8 — 12 Tonnen gedachte, nahm ich an, daß der Wagen vier Räder habe."

„Wie schwer dürften die Wagen auf den jetzt gebräuchlichen Chausseen der bessern Art seyn, ohne daß die Materialien zerknirscht würden?" — „Ich würde nicht fürchten, daß bei angemessener Beschaffenheit die Räder, Dampfwagen von 8—10 Tonnen Schwere, wenn sie allgemein in Gebrauch kämen, den Wegen großen Schaden zufügen würden.

„Ihre Antwort bezieht sich auf Chausseen, die so gut gebaut sind, daß sie den ganzen Druck wie ein Bogen ertragen; allein würden Sie, im Bezug auf die Wege, wie man sie im

Durchschnitt in England findet, derselben Ansicht seyn?" — „Nein, gewiß nicht."

Wenn man irgend einen langen Straßenzug, wo natürlich hin und wieder die Wegbaumaterialien nicht von der besten Beschaffenheit seyn können, betrachtet, so fragt es sich, wieviel Gewicht auf jedes Rad von $4\frac{1}{2}$ Zoll Breite sich mit der guten Erhaltung dieses Wegs vereinbaren lasse?" — „Zwei Tonnen."

„Haben Sie dieß auf dem Wege der Erfahrung ermittelt?" — „Ich habe meine Beobachtungen nur an den Frachtwagen anstellen können, welche von London ausfahren, deren Räder auf die beschriebene Weise gebaut seyn müssen, und von denen manche sehr bedeutende Lasten führen."

Aus der Vernehmung des Civilbaumeisters Herrn John Macneil zu Daventry:

„Geben Sie uns Ihren Beruf an?" — „Ich bin Civilbaumeister und fungire gegenwärtig unter Hrn. Telford als Wegebauconducteur auf der Straße von Holyhead, zwischen London und Shrewsbury und London und Liverpool.

„Wieviel wiegen ein Eilwagen, ein Packwagen und ein Frachtwagen im Durchschnitt? Geben Sie uns auch die Breite der Radreifen an." — „Das Gewicht der vierspännigen Eilwagen beträgt $15\frac{3}{4}$ bis 18 Centner; die meisten der Birminghamer, bei Tag und Nacht fahrenden Kutschen wiegen etwa 16 Centner und fahren häufig, in'sbesondere die Nachtkutschen, noch außerdem über 2 Tonnen an Gütern und Passagieren; da sie jedoch häufig mit sehr leichter Ladung fahren, so möchte ich ihr Durchschnittsgewicht, auf's ganze Jahr, mit nicht mehr als 2 Tonnen 5 Centner bis 2 Tonnen 10 Centner, mit Einschluß der Kutsche, in Ansatz bringen. Die Radreifen sind meist 2 Zoll breit, manche darunter aber noch schmäler; die von Hrn. Brown angefertigten, und an dessen Patentkutschen befindlichen, sind schrägkantig, so daß der, den Weg treffende, flache Theil, nur $1\frac{1}{2}$ Zoll breit ist; indeß glaube ich, daß diese Wagen, wegen der eigenthümlichen Beschaffenheit ihrer Federn, den Wegen

weniger Schaden zufügen, als es sonst bei einer solchen Beschaffenheit der Räder der Fall seyn würde. Manche Kutschräder, die mir vorgekommen sind, hatten gewölbte Reifen, so daß sie im Queerdurchschnitt ein Kreissegment von etwa $1\frac{3}{4}$ Zoll darboten. In diesem Falle trifft der Reifen einen harten und ebenen Weg beinahe nur an einem Puncte, und muß demnach höchst schädlich wirken. Die Kutscher wissen, daß Wagen mit solchen Rädern im Sommer bergab sehr stürmisch rollen, im Winter aber, wo die Wege weich und schmuzig sind, viel Hemmung erleiden. Die Postkutschen wiegen ungefähr 20 Centner. Manche darunter, z. B. die Holyheader, fahren häufig, außer den Passagieren und deren Gepäck, an Briefschaften und Paketen über eine Tonne. Im Durchschnitt mag das Gesammtgewicht derselben sich auf 2 Tonnen belaufen. Manche andere, z. B. die Liverpooler Tagpostkutschen, fahren sehr leicht, und mögen im Durchschnitt nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ Tonne wiegen; die Breite der Radreifen der Postkutschen beträgt $2\frac{1}{2}$ Zoll; die vierspännigen Packwagen, welche etwa 6 Meilen in der Stunde zurücklegen, wiegen, sammt der Ladung, $4\frac{1}{4}$ Tonnen; die Breite des Radreifens betrug bei einer, wo ich das Maaß nahm, $2\frac{1}{2}$ Zoll; allein ich will nicht behaupten, daß dieß im Allgemeinen der Fall sey. Die Pferde, welche an diesen Kutschen ziehen, sind vom besten und größten Schlage, und da zugleich eine so große Last auf schmalen Rädern ruht, so dürfte diese Art von Kutsche von allen bis jetzt üblichen Fuhrwerken den Straßen den meisten Abbruch thun. Was die Frachtwagen anbetrifft, so sind jetzt vier Sorten allgemein im Gebrauch: die achtspännigen, die sechsspännigen, die vierspännigen und die Bauernwagen, die, je nach der Ladung, von 2, 3 oder 4 Pferden gezogen werden. Die achtspännigen Wagen wiegen, sammt der Ladung, häufig 7 Tonnen, im Durchschnitt aber nur 6 Tonnen; ihre Radreifen sind 9 Zoll breit, drücken aber, wegen ihrer sehr unpassenden Construction, nur auf eine Breite von 3 Zollen auf einen harten geraden Weg; denn die Räder sind gewöhnlich mit drei eisernen Reifen beschlagen, von denen jeder 3 Zoll Breite hat, und der

mittlere steht einen vollen halben Zoll über die beiden seitlichen hervor, was auf schwachen Wegen, wie die in der Nachbarschaft von London, ungemein schädlich seyn muß. Ich habe, seit meiner Ankunft zu London, die Reifen der Räder eines Wagens gemessen, der auf der Straße zwischen Bath und Bristol fährt; der äußere Reifen ist conisch, und kann mit der Oberfläche des Wegs nie in Berührung kommen, wenn das Rad nicht 2 — 3 Zoll einsinkt; die sechsspännigen Wagen wiegen sammt der Ladung in der Regel $4\frac{1}{2}$ Tonne, ihre Räder sind 6 Zoll breit, und von besserer Beschaffenheit, als die der achtspännigen Wagen, wiewohl zuweilen, wie bei den 9zölligen Rädern, einer der Reifen über den andern hervorragt. Die vierspännigen Wagen wiegen, die Ladung mit einbegriffen, im Durchschnitt $3\frac{1}{2}$ Tonne. Die Räder sind 4 Zoll breit, und auf dem Kranze flacher, als bei andern Wagen, daher sie sich genauer an den Weg anlegen. Die in Northamptonshire üblichen Bauerwagen wiegen im Durchschnitt 21 Centner, haben 3 Zoll breite Räder, führen eine Ladung von 1 — 3 Tonnen, und halten ungefähr 20 Jahre."

„Welches ist das größte Gewicht, das man auf einer Wegstrecke von mittlerer Güte, von nicht weniger als 100 Meilen, woselbst an vielen Stellen, sowohl zum ursprünglichen Bau, als zu spätern Reparaturen, Materialien von sehr geringer Güte angewandt worden seyn müssen, pro Rad (nicht weniger als 4 Zoll breit) auf irgend einer Art von Fuhrwerk (das letztere mit einbegriffen) ohne Gefahr, dem Wege Schaden zuzufügen, aufladen kann?" — „Auf einem Wege, wie der hier beschriebene, wird jedes darüber hinrollende Rad Schaden stiften; allein wenn über die Quantität und Qualität der Baumaterialien nicht etwas Genaueres festgestellt wird, so läßt sich die Frage, meiner Ansicht nach, durchaus nicht mit Sicherheit beantworten. Auf allen Kieswegen, denen man keinen Grund gegeben hat, dürfte die Last eines vierzölligen Rades nicht wohl 15 Centner übersteigen, und bei einer geringern Breite der Räder kann man, wie die Wege im Durchschnitt hier zu Lande beschaffen sind, höchstens zehn Centner rechnen. Wenn die Ladung viel über zehn Ton-

nen betrüge, so glaube ich, der Weg würde leiden, das Rad mag nun eine Breite haben, welche es wolle; ja es giebt selbst zwischen London und Birmingham einige Brücken, über die ein Wagen, der mehr als 10 Tonnen wiegt, nicht ohne Gefahr fahren kann."

„Können Sie uns Beobachtungen darüber anführen, wie breit der Radreifen, im Verhältniß zum Gewichte, seyn sollte?" — „Das zweckmäßige Verhältniß der Breite des Radreifens zu dem Gewichte richtet sich lediglich nach der Art des Weges, auf welchem der Wagen fährt; auf dem Wege, welcher vor Kurzem bei'm Highgater Thorweg, unter Leitung der vom Parlament bestellten Inspectoren der Holyheader und Liverpooler Straßen, gebaut worden ist, habe ich öfters Wagen von mehr als 6 Tonnen Schwere fahren sehen; jedes Rad drückte also mit etwa 30 Centner Gewicht auf den Weg, und obgleich aus der schon bemerkten Ursache die Räder nur mit 3 Zollen ihrer Breite sich an die Oberfläche des Wegs anlegten, so griffen sie doch den Weg kaum merklich an. Der Druck betrug in diesem Falle auf jeden Zoll Breite 10 Centner, was für die Wege im Allgemeinen zu viel ist; legen wir aber den Weg von London nach Shrewsbury als Norm zu Grunde, so möchte ich sagen, daß das Rad für jede Tonne, die ein Wagen sammt der Ladung wiegt, ein Zoll breit seyn sollte, und wenn jeder Wagen, der jetzt auf jener Straße fährt, sich dieser Norm unterwerfen müßte, so würden die Wege besser seyn, und sich mit geringern Kosten unterhalten lassen, als gegenwärtig. Nach dem früher angegebenen Durchschnittsgewicht der Kutschen und Frachtwagen habe ich nachstehende Tabelle berechnet, aus der man das Gewicht ersieht, welches gegenwärtig von jedem Zoll Breite des mit dem Wege in Berührung befindlichen Theils des Radreifens getragen wird, und wie breit, meiner Ansicht nach, die verschiedenen Räder seyn müßten, wenn man sie cylindrisch, mit einer flachen Auflage, und im Verhältniß von 1 Zoll Breite für jede Tonne, den Wagen mit einbegriffen, anfertigte."

Art des Fuhrwerks.	Geschwindigkeit in Meilen, pro Stunde.	Durchschnittsgewicht in Tonnen.	Breite der Räder in Zollen.	Druck jedes Rades in Centnern.	Druck auf jeden Zoll in Centnern.	Breite des Rades, nach dem Verhältniß von 5 Centnern auf den Zoll berechnet.
Postkutsche . . .	9 bis 11	2	$2\frac{1}{4}$	10,0	4,40	2
Eilwagen . . .	8 — 11	$2\frac{1}{2}$	2	12,5	6,25	$2\frac{1}{2}$
Packwagen . . .	6 — 7	$4\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{2}$	21,25	8,29	$4\frac{1}{4}$
Frachtwagen . . .	$2\frac{1}{2}$ — 3	6	9	25,0	2,77	6
Desgleichen . . .	$2\frac{1}{2}$ — 3	$4\frac{1}{2}$	6	22,5	3,75	$4\frac{1}{2}$
Desgleichen . . .	$2\frac{1}{2}$ — 3	$3\frac{1}{2}$	4	17,5	4,37	$3\frac{1}{2}$

„Geben Sie Ihre Meinung rücksichtlich der verhältnißmäßigen Abnutzung eines Wegs von Seiten zweier Kutschen, die beide von vier Pferden gezogen werden, von denen die eine 2 Tonnen wiegt, und 2zöllige Radreifen hat, die andere aber 4 Tonnen wiegt, und 4zöllige Radreifen hat, von sich?" — „Meiner Ansicht nach, würde der Weg in beiden Fällen durch die Räder gleich stark, oder vielleicht durch die zuletzt beschriebene Kutsche etwas weniger stark angegriffen werden; allein wir dürfen nicht übersehen, daß, vorausgesetztermaaßen, beide Kutschen von einer gleichen Anzahl Pferde gezogen werden sollen, und da die Pferde, welche die 4 Tonnen wiegende Kutsche ziehen, sich stärker anstrengen müssen, als die, welche vor die 2 Tonnen wiegende Kutsche gespannt sind, so bin ich der Meinung, daß der Weg im Ganzen durch die Fahrt der erstern Kutsche mehr leiden müsse, als durch die der letztern."

„In wiefern würde die eben abgegebene Meinung sich modificiren, wenn beide Kutschen in der Geschwindigkeit ab-, oder zunehmen?" — „Wenn der Weg, auf dem die Wagen fahren, hart, dicht und glatt ist, so, glaube ich, würde durch vermehrte Geschwindigkeit die Abnutzung von Seiten der Räder nur wenig zunehmen; wäre dagegen der Weg uneben, oder rauh, so würden sich die Räder bei vermehrter Geschwindigkeit stärker an demselben stoßen, und ihn folglich auch mehr angreifen, zumal wenn das Fuhrwerk nicht in Federn hinge. Mag nun der Weg aber gut oder schlecht seyn, so werden die Pferde ihn doch immer stärker mitnehmen, wenn sie schneller laufen; denn ein

Eilwagenpferd, welches in der Stunde 10 Meilen zurücklegt, hat im Durchschnitt monatlich 270 Meilen zu laufen, und nutzt in dieser Zeit etwa 4 Pf. Eisen an seinen Hufeisen ab, während ein Fuhrmannspferd, welches in der Stunde 3 Meilen zurücklegt, und, wöchentlich 4mal, täglich 26 Meilen weit zieht, im Durchschnitt monatlich 416 Meilen zurücklegt, und $4\frac{4}{5}$ Pf. Eisen abnutzt. Auf derselben Strecke würde das Kutschpferd ungefähr $6\frac{1}{5}$ Pf. Eisen verlieren. Auf dieselbe Weise könnte man auch den verhältnißmäßigen Schaden ermitteln, den die Räder eines Frachtwagens und einer Kutsche stiften."

„Wie wirkt die Atmosphäre auf die Chausseen?" — „Gut gebaute Wege, die aus harten Bruchsteinen bestehen, welche auf einem festen Grunde ruhen, werden von den Wechseln der Atmosphäre sehr wenig angegriffen. Schwache Wege, oder solche, die auf eine unvollkommene Weise mit Kies, Feuersteinen oder runden Feldsteinen, ohne Steinpflastergrund, gebaut sind, leiden dagegen durch Witterungswechsel sehr. Bei der Herstellung dieser Wege, und ehe dieselben dicht oder fest werden, vermischt sich ein beträchtlicher Antheil von dem Untergrunde mit den Steinen oder Kies, weil es sich nöthig macht, den Kies in dünnen Lagen aufzutragen. Diese Beimischung von Erde oder Thon dehnt sich in trocknen, warmen Jahreszeiten durch Hitze aus, und lockert den Weg auf. Die Folge davon ist, daß die Steine hervorquellen, und viele zu Staub zermalmt, die Materialien aber überhaupt bedeutend abgenutzt werden; auch saugt bei nasser Witterung der mit den Steinen vermischte Thon oder die Erde Feuchtigkeit auf, wird weich, und gestattet den Steinen die Bewegung, so wie sich aneinander zu reiben, wenn die Füße der Pferde, oder Räder der Kutschen darauf einwirken. Durch dieses Aneinanderreiben der Steine nutzen dieselben sich außerordentlich schnell ab, und es entsteht daraus außerordentlich viel Schmutz, durch welchen der Weg länger feucht gehalten, und folglich der Schade vergrößert wird."

„Angenommen, die wirkliche Abnutzung oder Verschlechterung eines Weges sey gleich 100, und nur Eilwagen, Packwagen und Frachtwagen seyen während irgend einer gegebenen Zeit dar-

über gefahren, welchen verhältnißmäßigen Antheil an der Verschlechterung würde dann 1. die Atmosphäre, 2. das Fuhrwerk, 3. die Pferde haben?" — „Diese Frage kann nur im Allgemeinen beantwortet werden; bei keinen zwei Straßenzügen wird das Resultat auch nur einigermaaßen gleich seyn; es hängt viel von der Bauart des Weges, von den Materialien, aus denen er besteht, von der auf dessen Entwässerung verwandten Sorgfalt, so wie auch davon ab, ob er offen, oder von Bäumen beschattet ist. Ist die Chaussee gehörig gebaut und frei, so wird die Atmosphäre daran, im Verhältniß zu den übrigen Schädlichkeiten, wenig Abnutzung veranlassen, vielleicht nicht einmal 10% das Jahr hindurch, während auf schwachen Wegen in thonichten Gegenden jeder Regen die Wegbaumaterialien auflockert, und bedeutende Verschlechterung veranlaßt, die von der Gesammtabnutzung vielleicht 30%, oder in manchen Gegenden, wo die Chausseen mit Bäumen bepflanzt sind, noch mehr beträgt. Um im Bezug auf den von den Wagenrädern angerichteten verhältnißmäßigen Schaden etwas festzustellen, habe ich folgende Thatsachen gesammelt: die Kutschen, welche zwischen London und Birmingham fahren, brauchen im Durchschnitt 100 Pferde zur Hin- und Herreise; die Pferde werden meistens contractmäßig für $2\frac{1}{2}$ Schilling monatlich pro Stück beschlagen; die in der Nähe von London sind viel größer und schwerer, und verlangen deßhalb schwerere Eisen, als die 20 Meilen von London, und von da bis Birmingham; in der Nähe von London, wo es Feuersteine giebt, nutzen sich die Hufeisen viel schneller ab, als in den Quarz- und Kalksteingegenden; zu Stony Stratford wiegen die vier Hufeisen eines Postpferdes gewöhnlich 5 Pf., und wenn man sie nach etwa 28 Tagen abnimmt, 2 Pf.; binnen dieser Zeit laufen die Pferde 252 Meilen. Zu Towcester, Weedon und Daventry wiegt ein neues Hufeisen in der Regel $1\frac{1}{2}$ Pf. und ein abgenutztes $\frac{3}{4}$ Pf.; man läßt sie gewöhnlich 30 Tage an den Hufen, so daß also das Pferd monatlich 3 Pf. Eisen abnutzt; bedenkt man aber, daß bei London die Abnutzung stärker ist, so scheint es mir nicht übertrieben, die monatliche Abnutzung pro

Pferd zu 4 Pf. anzunehmen, was auf 100 Pferde in 10 Wochen 1000 Pf. Eisen austragen würde. Die Hinterräder der Kutschen haben meist 4 Fuß 8 Zoll, und die Vorderräder 3 Fuß Durchmesser. Die Breite des Radreifens beträgt, wie früher bemerkt, etwa 2 Zoll, und wenn er neu ist, so ist sein Metall etwa $\frac{3}{4}$ Zoll stark. Dergleichen Radreifen halten erfahrungsmäßig, je nach dem Zustand des Wetters, der Güte der Arbeit und des Eisens 2 — 3 Monate; vor etwa 20 Jahren hielten sie im Durchschnitt keine volle Woche. Wenn man nun annimmt, sie hielten zehn Wochen, so wird binnen dieser Zeit der Reifen bis auf $\frac{1}{6}$ seiner ursprünglichen Stärke abgenutzt; diese Abnutzung würde 163,4 Pf, oder für beide Kutschen 326,8 Pf. betragen, und dieser Betrag sich zu der Abnutzung der Hufeisen wie 326,8 : 1000, oder wie 1 : 3,06 verhalten, wofür man 1 : 3 setzen kann. Wenn man nun, was, meiner Ansicht nach, vollkommen richtig seyn würde, den von den Rädern und den Hufeisen dem Wege zugefügten Schaden nach demselben Verhältnisse berechnet, so würde an den Chausseen durch die Räder der Eilwagen nur $\frac{1}{3}$ so viel Schaden angerichtet, als durch die Pferde. Die Wirkung, welche langsam fahrende Wagen, und die davor gespannten Pferde thun, ist nicht dieselbe. Ein mit vier Pferden bespannter Frachtwagen, welcher regelmäßig von London nach Daventry mit 3 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde fährt, braucht 15 Pferde; der Wagen wiegt 25 Centner, und fährt im Durchschnitt 67 Centner; die Hinterräder haben 4 Fuß 8 Zoll, und die Vorderräder 4 Fuß Durchmesser; die Breite der Räder beträgt 6 Zoll. Sie sind beinahe rechtwinklig, aber nicht cylindrisch; die eisernen Reifen wiegen bei'm Aufschlagen an den Vorderrädern 285 Pf., an den hintern 396 Pf., zusammen 621 Pf.; bei'm Abnehmen an den Vorderrädern 144 Pf., an den Hinterrädern 168 Pf., zusammen 312 Pf.*) Abnutzung binnen 5 Monaten 309 Pf. Die Zahl der binnen

---

*) In einigen der zunächst vorhergehenden Zahlen sind Fehler vorhanden, die sich auch im Original vorfinden. D. Uebers.

dieser Zeit zurückgelegten Meilen ist 6048. Die Hufeisen der diesen Wagen ziehenden Pferde wiegen neu jedes $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pf. (das Durchschnittsgewicht einer Menge derselben war $2\frac{3}{4}$ Pf.); bei'm Abnehmen $1\frac{1}{4}$ Pf.; sie dauern, je nach der Witterung und dem Zustande des Wegs, 4—6, im Durchschnitt also 5 Wochen. Binnen dieser Zeit beträgt die Abnutzung für jedes Pferd 6 Pf und für 15 Pferde binnen 5 Monaten 360 Pf. Das Verhältniß wird in diesem Falle wie 309:360, oder wie 1:1,16 oder ziemlich wie $1:1\frac{1}{6}$ seyn. Im Durchschnitt wird also die Abnutzung der nur von Eilwagen befahrenen Straßen sich folgendermaaßen stellen:

Von Seiten der atmosphärischem Wechsel .	20 P. C.
Kutschenräder	20 —
Pferdehufe	60 —

Bei den von Frachtwagen befahrnen Chausseen aber würden die Agentien der Abnutzung in folgenden Verhältnissen wirken:

Atmosphärische Wechsel . . .	20 P. C.
Frachtwagenräder	35,5 —
Pferdehufe	44,5 —"

„Wie wirkt das Reisen zu Wagen und zu Pferde; woher, und in welchem Verhältniß entspringt die Verschlechterung der Wege, die Zertrümmerung der Materialien, ihre wirkliche Abnutzung, ihre Verschiebung?" — „Wenn die Kutschräder eine angemessene Gestalt haben, und cylindrisch sind, so ist die Reibung, und folglich die Abnutzung an einer Chaussee von guter Beschaffenheit höchst unbedeutend, und aus der Verschiebung der Materialien entspringt nur in sofern Schaden, als bei'm Bergaufziehen einer schweren Ladung die Pferde mit ihren Hufen zuweilen oberflächliche Steine herausreißen. Wenn auf diese Weise aus einer harten und dichten Oberfläche Steine herausgewühlt werden, und die Räder dann über diese hinrollen, so werden sie zerknirscht, und der auf diese Weise angerichtete Schaden ist bedeutender, als derjenige, den die Räder durch die wirkliche Abnutzung bei'm Rollen über die ebene Oberfläche stiften. Ist die Straße schwach oder elastisch, so daß sie sich unter dem Drucke der Räder senkt, so reiben sich die kleinen Steine, aus denen sie

besteht, an einander, oder werden durch den Druck, den die schweren Räder auf dieselben ausüben, zerknirscht. Auf solchen Chausseen werden, meiner Ansicht nach, die Dampfwagen, im Verhältniß zu den leichtern Fuhrwerken, weit schädlicher wirken, als auf dichten, festen Wegen. In einem Falle, wo man einen genauen Versuch anstellte, betrug die Abnutzung einer harten Steinart, die auf nassem Thonboden lag, 4 Zoll, während sie nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll austrug, wenn dieselbe Steinart auf einem festen trocknen Grunde, wie der, welcher im Bericht der Special-Commission für die Holyheader-Straße vom 30. Mai 1830 beschrieben ist, oder auf Steinpflaster ruhte, welche Bauart bei derselben Straße theilweise angewandt ist, während in beiden Fällen der auf den Versuchsstellen stattfindende Verkehr derselbe war. Auf der früher erwähnten Straße vom Highgater Thorwege scheint die jährliche Abnutzung nicht mehr als $\frac{1}{2}$ Zoll zu betragen. Da nun dieser Weg, in Folge seiner eigenthümlicheu Bauart, und der auf dessen Entwässerung verwandten Sorgfalt, von der Nässe sehr wenig angegriffen wird, so schreibe ich fast die sämmtliche Verminderung der Materialien der wirklichen Abnutzung zu. Auf vielen Wegen, deren Seiten schwach sind, stiftet die Zerknirschung der Materialien, zumal von Seiten der Frachtwagenräder, großen Schaden. Bei Frost leiden schwache Chausseen häufig in einem Monat mehr, als übrigens das ganze Jahr hindurch. In diesen Fällen wird das Unheil durch die Räder, und nicht durch die Pferde gestiftet."

„Wenn 30 Pf. hinreichen, um auf einer horizontalen, glatten Ebene eine Kutsche von 21 Centner 8 Pf. fortzubewegen, und 266 Pf. dazu gehören, um dasselbe Fuhrwerk auf einer geneigten Ebene von 1 Fuß senkrechter Steigung auf 10 Fuß aufwärts zu bewegen, so ist in dem erstern Falle der Druck natürlich genau dem Gewichte des Fuhrwerks gleich; wie stark würde dasselbe aber auf die geneigte Ebene drücken?" — „Da sich der Druck auf die horizontale Ebene zu dem Drucke auf die geneigte Ebene verhält, wie die Länge der Ebene zu ihrer Grundlinie, so erhalten wir folgende Proportion:

$\sqrt{b^2 + p^2} : b = w : \frac{wb}{(b^2 + p^2)^{\frac{1}{2}}}$ = dem Drucke auf die Ebene. In diesem Beispiele sey $w = 2360$, $b = 10$, $p = 1$, so ist

$$\frac{wb}{(b^2 + p^2)^{\frac{1}{2}}} = \frac{2360 \times 10}{\sqrt{100 + 1}} = 2349{,}5 \text{ Pf. oder } 10\tfrac{1}{2} \text{ Pf.}$$

weniger, als der Druck auf die horizontale Ebene."

„Betrachtet man die 20 Meilen des Londoner Umkreises, so scheint eine Kraft von 150 Pf. diejenige zu seyn, welche zum Ziehen eines Wagens von 21 Centner 8 Pf., die Anhöhen mit eingerechnet, im Durchschnitt nöthig ist; würde nun aber die zum Ziehen eines Wagens von 42 Centner 16 Pf. nöthige Kraft, im Durchschnitt 300 Pf. betragen ꝛc.; wenn die stärkste Zugkraft für jenen Wagen 343 Pf. betrüge, wie viel würde auf jenen Wegen die stärkste Zugkraft für einen Wagen von 4 Tonnen Schwere betragen?" — „Wenn eine Kutsche noch einmal so schwer ist, als eine andere, so folgt daraus noch nicht, daß die Zugkraft auch noch einmal so stark seyn müsse; der von der Schwerkraft auf den geneigten Ebenen erzeugte Widerstand würde, theoretisch betrachtet, doppelt so groß seyn; allein der Theil des Widerstandes, welcher aus der Reibung und dem Einschneiden der Räder in die oberflächlichen Materialien entspringt, würde sich sehr nach dem Bau des Wagens und seiner Räder, und den verschiedenen Arten von Wegen richten, welche er befährt. Um die Zugkraft, welche im Durchschnitt zur Fortbewegung eines Wagens von 42 Centner 16 Pf. Schwere auf dem oben erwähnten Wege gehört, zu ermitteln, sollte, meiner Ansicht nach, zuvörderst die Reibung an der Oberfläche, oder der Widerstand gegen die Bewegung eines solchen Wagens, auf jeder Art der, innerhalb jenes Umkreises befindlichen Straßen festgestellt werden, worauf man dann, durch die Bekanntschaft mit den verschiedenen Böschungen und dem Drucke von Seiten der Schwerkraft auf jede derselben, die Durchschnittszugkräfte finden könnte, vorausgesetzt, daß derselbe Wagen und dieselben Räder angewandt würden, der erste aber sammt der La-

dung 42 Centner 16 Pf. wöge. Die Berechnung könnte wahrscheinlich nach folgender Tabelle, die ich, weil sie bei der gegenwärtigen Untersuchung von Nutzen seyn dürfte, mir vorzulegen erlaube, ziemlich genau geschehen; allein man darf nicht vergessen, daß die darin in Ansehung der Gewichtsvermehrung und der Zugkraftvermehrung zu Grunde gelegten Verhältnisse sich bei jeder Art von Wegen anders stellen. Um den zweiten Theil der Frage beantworten zu können, muß man die Böschung kennen, auf welcher die Zugkraft des 21 Centner 8 Pf. wiegenden Wagens 343 Pf beträgt, und auch mit der Zugkraft bekannt seyn, welche der Wagen von 4 Tonnen Schwere auf einer horizontalen Ebene verlangt; allein selbst dann könnte die Bauart des Wagens und die Lage seines Schwerpuncts einen Unterschied machen."

Tabelle über die Experimente, welche den 28. Januar 1829 gleich nach starkem Thauwetter angestellt wurden; der Schmutz lag damals auf dem Wege gut $1\frac{1}{2}$—2 Zoll hoch.

Nummer der Ebenen.	Leerer Wagen von 1 Tonne Gewicht.		Mit $\frac{1}{2}$ Tonne Ladung.		Mit 1 Tonne 2 Centner Ladung.	
	Bergab.	Bergauf.	Bergab.	Bergauf.	Bergab.	Bergauf.
1	30	99	45	145	53	210
2	64	88	105	120	125	150
3	75	85	115	120	135	155
4	75	85	105	115	135	155
5	80	88	105	125	135	165
6	85	93	105	135	135	170

„Es wurden damals weder die Böschungen, noch die Längen der geneigten Ebenen ausgemittelt. Dieß könnte jedoch immer noch geschehen, wenn die Commission es für gut befände."

Tabelle über Experimente, die im Januar 1829 auf einer horizontalen hölzernen Plattform angestellt wurden.

Gewicht des Wagens sammt der Ladung.	Kräfte in Pfunden, die zum Bewegen desselben gehörten.	Unterschied zwischen dem leeren Wagen und der Ladung.
2,240	29	
2,800	74	45
3,360	104	75,30
3,920	140	111,36

„Wenn 266 Pf. erforderlich sind, um einen Wagen von 21 Centner 8 Pf. eine geneigte Ebene hinaufzubewegen, die auf 10 Fuß 1 Fuß senkrechte Steigung hat, wie viel Gewicht würde dann nöthig seyn, um den Wagen im Gleichgewichte zu erhalten, oder ihm zu gestatten, mit möglich langsamer Bewegung hinabzurollen?" — „Diese Frage bezieht sich auf den Schaden, der den Wegen durch das Hemmen der Räder zugefügt wird, so wie auf die langsame Bewegung der Treibräder bei'm Bergabfahren. Wenn die Grundlinie der geneigten Ebene = 10 und deren Steigung = 1 ist, so wird deren Länge

$$\sqrt{10^2 + 1^2} = \sqrt{101} = \text{ungefähr } 10{,}05$$

seyn, und wir erhalten die Proportion

$$10{,}05 : 1 = 2360 : 234{,}82 \text{ Pf.}$$

als das Gewicht, welches erforderlich seyn würde, um den Wagen in Ruhe zu halten, wenn die Oberfläche der Ebene hart und glatt wäre, und die Masse auf einen Punct drückte; da jedoch 266 als die bewegende Kraft angegeben ist, so würde der von der Reibung der Oberfläche, und der Achsen herrührende Widerstand in diesem Falle 31,18 Pf. betragen. Wir werden wohlthun, hier zu bemerken, daß die auf geneigten Ebenen angestellten Experimente, welche im 7ten Berichte der vom Parlament für die Straße von Holyhead und Liverpool eingesetzten Commissäre dargelegt sind, keinen andern Zweck hatten, als zu practischen Resultaten zu gelangen, deren Beschreibung von Wegaufsehern und selbst von Eilwagenbesitzern leicht verstanden würden. Es ließ sich nicht erwarten, daß Experimente, die mit einem großen ungeschlachten Frachtwagen, der von gewöhnlichen mit Theer geschmierten Achsen getragen wurde, angestellt wurden, Resultate liefern könnten, auf die sich eine feine mathematische Rechnung gründen ließe. Ich habe jedoch in den letzten Tagen eine Reihe von Experimenten mit einem eigends dazu gebauten kleinen Wagen begonnen, an dem sich ein sehr zartes Instrument zum Messen der Zugkraft befindet. Diese Versuche sind noch nicht weit genug gediehen, als daß ich darüber etwas

Näheres beibringen könnte; allein ich darf schon jetzt als meine Meinung aussprechen, daß man an den Wegbaumaterialien sehr viel ersparen würde, wenn die Eilwagen ziemlich auf dieselbe Weise in Federn hingen, wie die Privatkutschen. Viele der letztern wiegen, vollständig beladen, 2 Tonnen, und doch werden diese von einem Paar Postpferden ohne übermäßige Anstrengung in der Stunde zehn Meilen weit, an manchen vorzüglich ebenen Stellen der Straße von London und Birmingham aber weit schneller gezogen. Manche der zwischen Birmingham und London fahrenden Eilwagen legen dort in der Stunde 12, ja zuweilen 15 Meilen zurück. Diese Geschwindigkeit läßt sich jedoch großentheils dem Umstande zuschreiben, daß die Straße horizontal, und in einem höchst vollkommenen Zustande ist."

„Es sind der Commission verschiedene Arten von Dampfwagen genau beschrieben worden; sie fahren sämmtlich ohne Schiebefüße, ohne Hervorragung an den Rädern, mit cylindrischen Rädern und Radreifen von verschiedener, bis zu 6 Zoll, Breite. Die Kraft wirkt entweder durch einen Krummzapfen, oder mittelst Dazwischenkunft von Zahnrädern, je nachdem sie sich schwächer oder stärker nöthig macht, auf ein oder zwei Treibräder. Manche der Versuchswagen hatten drei, manche sechs Räder, doch künftig werden alle Dampfwagen deren vier erhalten. Bei manchen ist die Maschine auf einem besondern Wagengestelle, von dem die Ladung gezogen wird; bei manchen befinden sich die Ladung und Maschine auf demselben Gestelle. Wenn man nun die obigen Umstände in Betracht zieht, so fragt es sich, welches von beiden Fuhrwerken den Chausseen am meisten schadet: ein vierspänniger Eilwagen, der, mit Einbegriff der zwei Tonnen wiegenden Pferde, 5 Tonnen wiegt, und $2\frac{1}{2}$ Zoll breite Radreifen besitzt, oder ein Dampfwagen mit 4 Zoll breiten Radreifen und von 4 Tonnen Schwere, wenn beide in der Stunde 10 Meilen zurücklegen?" — „Nimmt man als ausgemacht an, daß der Weg in demselben Verhältniß angegriffen wird, wie sich das Eisen an den Radreifen und Hufeisen abnutzt, und daß die obige Angabe über die Abnutzung beider Ar-

tikel richtig ist, so werde ich unbedenklich sagen, daß ein solcher Dampfwagen den Weg weniger angreifen würde, als ein solcher vierspänniger Eilwagen."

„Würde es den Wegen Nutzen oder Schaden bringen, wenn man statt der jetzigen Frachtwagen Dampfwagen anwendete, die schwer befrachtete Wagen zögen, vorausgesetzt, daß der ziehende Wagen in keinem Falle mehr möge, als die Zahl von Pferden, welche zum Ziehen einer gleichen Last gedient haben würde; z. B.

	Tonn.		Tonn.
Frachtwagen	8	Dampfwagen . . .	4
Acht Pferde, jed. zu 15 Entr.	6	Gezogener Wagen .	10
	14		14?"

— „Ich bin der Meinung, daß, wenn der Dampfwagen und dessen Beiwagen Räder von derselben Breite und demselben Durchmesser hätten, auch mit derselben Geschwindigkeit führen, wie der Frachtwagen, der Schaden auf gut gebauten festen Wegen nicht bedeutender seyn würde, als der von dem Frachtwagen und den Pferden angerichtete. Wenn das früher angegebene Verhältniß der Beschädigung richtig ist, so würde er in der That geringer seyn; allein man darf nicht übersehen, daß schwächere Straßen vom Drucke schwerer Räder mehr leiden, als solid gebaute, und auf den erstern wird der Dampfwagen sammt seinem Beiwagen mehr Schaden stiften."

„Bei'm Bergabfahren können die Dampfwagen ihre Geschwindigkeit dadurch hemmen, daß sie die Räder sich langsamer drehen lassen. Dieß wirkt wie ein Hemmschuh, allein in so fern für den Weg weniger nachtheilig, als sich das Rad beständig dreht; wodurch wird nun der Straße mehr Schaden zugefügt, durch das Bergabfahren eines, wie gewöhnlich gehemmten Wagens, bei welchem auch die Thätigkeit der Pferdefüße in Anschlag zu bringen ist, oder durch das Bergabfahren des auf die neue Methode gehemmten Dampfwagens?" — „Da ich noch keinen Dampfwagen nach dem neuen Verfahren habe berg-

abfahren sehen, so kann ich diese Frage nicht genügend beantworten; allein so weit ich von der Sache urtheilen kann, glaube ich, daß die vereinigte Wirkung der Pferde und des Hemmschuhs schädlicher seyn würde, als die eines Dampfwagens, dessen Bewegung auf die oben angegebene Weise regulirt würde, vorausgesetzt, daß die Räder die gehörige Breite hätten, und das Gesammtg wicht nicht größer wäre, als das des mit Pferden bespannten Wagens, die Pferde mit einbegriffen."

„Da verschiedene Localgesetze erlassen worden sind, durch welche die Dampfkutschen übermäßig beschwert werden, so dürfte sich die Einführung eines allgemeinen Gesetzes nöthig machen durch welches die Dampfwagen, in Ansehung des durch sie wirklich gestifteten Schadens, mit derselben Billigkeit besteuert würden, wie die gewöhnlichen Eilwagen; die von einer Kutsche auf einer solchen Straße erhobene Abgabe kann nach örtlichen Umständen 1 — 2 Schilling betragen; bei den Frachtwagen gilt derselbe Maaßstab; welchen würden Sie für Dampfwagen in Vorschlag bringen?" — „Es ist uns bemerkt worden, ein Dampfwagen habe eine Kutsche mit nicht weniger als 30 Personen, mit der Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde, und eine Last von 9 Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 5 Meilen auf die Stunde, aber auf kleinern Rädern, gezogen; welches Regulativ würden Sie rücksichtlich der Breite des Radreifes vorschlagen, oder sollten sich die Abgaben umgekehrt verhalten, wie die Breite des Reifes?" — „Die Weggelder, welche durch Dampf oder andere mechanische Mittel getriebene Wagen zu zahlen haben, sollten, meiner Ansicht nach, dem Schaden angemessen seyn, welchen sie, im Vergleich mit den jetzt üblichen Pferdegeschirren, den Wegen zufügen, ohne daß man dabei das Gewicht und die Quantität der transportirten Güter zu berücksichtigen hätte; allein ich glaube, wie gesagt, nicht, daß sich rücksichtlich des den Wegen von Seiten der Dampfwagen zugefügten Schadens, im Vergleich zu dem Schaden, den Pferdefuhrwerke stiften, schon jetzt eine sichere Schätzung anstellen lasse. Indeß kann man dreist annehmen, daß

ein Dampfwagen die Straße nicht stärker mitnehme, als ein von Pferden gezogener Eilwagen, vorausgesetzt, daß die Maschine, sammt der Ladung, nicht mehr wiegt, als der Eilwagen sammt der Ladung und den Pferden. Giebt man dieß zu, und erläßt man ein Gesetz, nach welchem für eine gewisse Ladung die Räder nicht unter einer gewissen Breite haben dürfen, so würde sich leicht ein auf Dampfwagen anwendbarer Tarif entwerfen lassen, durch den sie nicht stärker besteuert würden, als die vierspännigen Eilwagen. Wenn man, z. B., das bereits erwähnte Verhältniß annähme, daß das Rad für jede darauf drückenden 5 Centner 1 Zoll Breite haben müsse, und jeden Zoll der Radbreite so stark besteuerte, wie ein Pferd, welches an einem Wagen zieht, der eben so schnell fährt, wie der Dampfwagen, so würde dieß, meiner Ansicht nach, wenigstens für die nächsten Jahre, und bis in dieser Beziehung genauere Anhaltepuncte vorliegen, denen zufolge das Gesetz revidirt und abgeändert werden könnte, eine billige Art der Besteuerung seyn. Diese Art der Weggeldererhebung würde den Vorzug einer großen Einfachheit besitzen, und von Chausseeeinnehmern leicht verstanden werden, so daß nicht leicht ein Streit entstehen könnte; allein es müßte bei hoher Strafe verpönt seyn, daß die Dampfwagen stärker beladen würden, als es das Gesetz, in Ansehung der Breite der Räder, gestattete. Zöge die Maschine, statt die Ladung auf demselben Wagengestelle zu führen, einen oder mehrere Beiwagen, so sollte das Weggeld von jedem Wagen nach denselben Grundsätzen genommen werden, wie von dem Maschinenwagen. Durch ein Beispiel werde ich meine Ansicht deutlicher darlegen können: man nehme an, ein Maschinenwagen wiege, sammt der Ladung, 9 Tonnen, also ungefähr so viel wie 2 Eilwagen, das Gewicht der Pferde mit einbegriffen, und gelange an einen Schlagbaum, wo vom Zugpferd $\frac{1}{2}$ Schilling erhoben wird, so würde der Dampfwagen $4\frac{1}{2}$ Sch. zu bezahlen haben, während die beiden Eilwagen nur 4 Sch. zu entrichten hätten. Wenn nun der Dampfwagen keine Ladung führte, sondern eine Kutsche zöge, und der Maschinenwa-

gen 5 Tonnen wöge, und 5 Zoll breite Räder hätte, während der Beiwagen 4 Tonnen wöge, und 4 Zoll breite Räder hätte, so würde der Maschinenwagen $2\frac{1}{2}$ Schill., und der Beiwagen 2 Schill. zahlen, was zusammen wieder $4\frac{1}{2}$ Schill. beträgt. Die einzige Einwendung, welche sich gegen diese Art von Besteuerung der Dampfwagen auf Chausseen machen ließe, würde, meiner Ansicht nach, die seyn, daß, wenn diese Fuhrwerke mehr Passagiere wohlfeiler befördern könnten, als die jetzigen Eilwagen, weniger Wagen fahren, und folglich weniger Chausseegeld eingehen würde, indem sich voraussehen ließ, daß auch viele Privatpersonen ihre Equipagen aufgeben würden. Obwohl nun unter diesen Umständen die Reparaturen der Straße sich verhältnißmäßig gleich bleiben würden, so müßten doch die im ganzen Lande in Chausseen angelegten sehr bedeutenden Capitalien an Werth verlieren; jedoch sollte dieser Grund gegen eine Verbesserung, welche dem ganzen Publikum Vortheil zu bringen verspricht, nicht in die Schranken treten dürfen."

„Sagen Sie mir Ihre Meinung über den Schaden, welchen die Dampfwagen im Allgemeinen den Wegen zufügen dürften?" — „Ich glaube, daß der wirkliche Betrag des nach allgemeiner Einführung der Dampfwagen den Wegen zugefügten Schadens weit geringer ausfallen wird, als man gewöhnlich annimmt; allein dieser Betrag läßt sich wohl gegenwärtig weder absolut noch vergleichungsweise mit irgend einiger Sicherheit ermitteln. Ueber diesen Punct kann nur die Erfahrung entscheiden. Die einzige Gefahr, welche man zu befürchten haben dürfte, besteht darin, daß die Räder von der Maschine manchmal gedreht werden können, ohne daß der Wagen sich fortbewegt, und in diesem Falle würde der Weg bedeutend leiden. Dieser Umstand würde aber eintreten, wenn man eine so große Last an den Maschinenwagen hängte, daß die zum Ziehen desselben erforderliche Kraft bedeutender wäre, als die Reibung des Maschinenrades an der Oberfläche des Wegs. So lange jedoch die Ladung sich auf dem Maschinenwagen befindet,

und nicht von diesem gezogen wird, kann selbst an den steilsten Bergen nichts Aehnliches vorkommen.

„Haben Sie Ihre Folgerungen über diese Gegenstände dem Hrn. Telford mitgetheilt?" — „Ja."

„Ist er Ihrer Meinung?" — „Durchaus."

„Sie geben an, der einzige wahrscheinliche Schaden, den die Dampfwagen an den Wegen anrichten könnten, würde durch das Abgleiten der Räder entstehen; allein wäre es nicht dem Interesse des Wagenbesitzers durchaus entgegen, wenn die Räder im Geringsten abglitten, indem jedesmal, wenn dieß geschieht, Kraftverlust stattfinden muß?" — „Offenbar."

„Was würde, nach Ihren Beobachtungen über die bei'm Bergauf- und Bergabfahren schwerer von Pferden gezogenen Wagen hervorgebrachten Wirkungen, diejenige seyn, welche ein Dampfwagen veranlassen würde, der so viel wie ein Eilwagen, sammt den Pferden, wöge?" — „Ich bin der Meinung, daß der Weg durch die Dampfwagen weniger leide; denn wenn die Berge mehr als einen gewissen Grad von Böschung haben, so gewinnt die Schwerkraft über die Reibung die Oberhand, und die Wagen drücken bei'm Herabrollen gegen die Pferde, wenn nicht unter eines der Räder ein Hemmschuh gelegt wird. Dieser beschädigt den Weg, jedoch nicht so sehr, als wenn kein Hemmschuh angelegt wird, indem dann die Pferde genöthigt sind, den Wagen durch starkes Anstemmen ihrer Füße aufzuhalten, wodurch bei schwachen Wegen häufig die Oberfläche aufgerissen wird. Bei einigen Bergen zwischen London und Birmingham wird bei'm Hinabfahren gerade so viel Zeit verloren, als bei'm Hinauffahren, und trotz der größten Vorsicht der Kutscher, ist immer bedeutende Gefahr vorhanden. Bediente man sich angemessener Federn, so würde die Zugkraft verringert, und der Weg natürlich weniger mitgenommen werden.

Es fahren auf allen Straßen viele sechsspännige Frachtwagen; Ihrer Angabe nach, wiegen diese $4\frac{1}{2}$ Tonne, und die Pferde gleichfalls $4\frac{1}{2}$ Tonne, zusammen also 9 Tonnen. Ließe sich et-

was gegen einen einzigen Dampfwagen von dieser Schwere, d h. 9 — 10 Tonnen, einwenden, wenn die Räder die gehörige Beschaffenheit hätten?" — „Nein; meiner Ansicht nach, könnte bei dem allgemeinen Zustande der Wege ein Dampfwagen von 9 — 10 Tonnen unbedenklich fahren, weil er, wenn die Räder richtig gebaut wären, den Straßen keinen Schaden zufügen würde."

„Die obige Frage bezieht sich auf einen Dampfwagen, der seine eigene Ladung führt; wenn der Dampfwagen 4 Tonnen wöge, und einen Beiwagen von 6 Tonnen Schwere zöge, so daß die Last auf acht Räder vertheilt wäre, würde dann bei Anwendung von $4\frac{1}{2}$ Zoll breiten Reifen die Wirkung auf den Weg weniger schädlich seyn?" — „Ich glaube, der Schaden würde geringer seyn, wenn der Dampfwagen die Fähigkeit besäße, ohne daß die Räder rutschten, einen Wagen von 6 Tonnen Schwere hinter sich her zu ziehen."

„Könnte man die Beschädigung nicht noch mehr verringern, wenn man zwei Beiwagen anwendete, von denen jeder 3 Tonnen wöge, so daß die Gesammtlast auf 12 Rädern ruhte?" — „Allerdings, zumal auf schwachen Wegen."

„Wenn Sie unter diesen Umständen, den Druck auf den Weg durch Vermehrung der Räder vermindern könnten, sollten dann nicht die Weggelder so eingerichtet werden, daß diejenigen Dampfgeschirre, welche wegen ihrer vielen Räder den Wegen weniger Abbruch thun würden, eine Begünstigung erhielten?" — „Ich glaube, dieß würde durch die von mir vorgeschlagene Erhebung der Weggelder erreicht werden."

„Haben Sie Herrn Gurney's Wagen gesehen, und dessen Wirkungen auf die Wege untersucht?" — „Ja."

„In welchem Zustande befanden sich die Wege, mit welcher Geschwindigkeit fuhr er, wie viel Personen führte er, und wie viel wog er?" — „Ich kenne das Gewicht des Wagens nicht; es schienen etwa 8 — 10 Leute darin und darauf zu seyn; der Weg, auf welchem ich ihn fahren sah, war von un-

gemein schlechter Beschaffenheit, und die Geschwindigkeit betrug 5 — 6 Meilen auf die Stunde."

„Wurde der Weg damals noch von andern Geschirren befahren?" — „Von ziemlich vielen, sowohl Kutschen als Frachtwagen."

„Beobachteten Sie, wie der Dampfwagen auf den Weg wirkte, ob er mehr oder weniger Schaden that, als andere Fuhrwerke?" — „Ich konnte nicht den geringsten Unterschied bemerken."

„Würden Sie den Unterschied, wenn er irgend bedeutend gewesen wäre, bemerkt haben?" — „Was die Spur betrifft, deren größere Stärke bemerkbar gewesen seyn würde, so war dieselbe nicht bedeutender, als bei den gewöhnlichen Eilwagen."

„Halten Sie es für nothwendig, daß die Räder der Dampfwagen, wenn sie einen gehörig breiten Reifen haben, einander in derselben Spur folgen?" — „Was die Beschädigung des Wegs betrifft, keineswegs; allein die Forbewegung des Wagens würde mehr Kraft erfordern, wenn die Räder einander nicht in derselben Spur folgten."

„Welches würde, Ihrer Ansicht nach, die geringste Breite der Reifen seyn müssen, wenn die Dampfwagen, entweder der ziehende oder gezogene, oder der Wagen sammt den Passagieren durchgehends 4 Tonnen wöge?" — „Bei dem gegenwärtigen Zustande der Dampffuhrwerke dürften dieselben auf Chausseen, meines Bedünkens, in den nächsten Jahren keine geringere Radreifenbreite als 4 Zoll haben."

„Glauben Sie, daß $4\frac{1}{2}$ Zoll unbedenklich die geringste Radreifenbreite seyn dürfte, wenn die Dampfwagen nicht über 6 — 8 Tonnen wögen?" — „Ich halte dieses Minimum für etwas zu gering."

„Aus folgender Tabelle wird sich die Erhöhung der Kosten des Transportes von Effecten durch von Pferden gezogene Eilwagen, im Bezug auf verschiedene Böschungen des Weges, und zwar bergauf, mit ziemlicher Genauigkeit ersehen lassen.

Wir haben in England noch viele Straßen, welche nicht gehörig nivellirt sind; so ist, z. B., auf einer Straße, wo so viel Verkehr herrscht, als zwischen Birmingham und London, 1 Fuß Steigung auf 15 zu viel. Die Oberflächen sind im Allgemeinen nicht so gut, als sie seyn sollten. Man hat den Chausseen entweder eine Grundlage von Steinpflaster, oder von Kalkguß zu geben, wie es bei dem Thorweg von Highgate oder bei dem neuen Weg von Coventry geschehen ist."

Tabelle über die Kosten des Transports einer Tonne eine Meile weit, bei verschiedenen Graden von Böschung, durch einen Eilwagen und einen Frachtwagen.

Vierspänniger Eilwagen; Durchschnitts-Geschwindigkeit 10 Meilen in der Stunde.		Vierspänniger Frachtwagen; Durchschnitts-Geschwindigkeit $2\frac{1}{2}$ M. in der Stunde.	
Böschungen.	Penny's ($\frac{2}{3}$ Gr.) u. Decimalbrüche.	Böschungen	Penny's ($\frac{2}{3}$ Gr.) u. Decimalbrüche.
1 auf 10	77,24	1 auf 10	52,07
1 — 15	57,78	1 — 15	28,70
1 — 20	50,47	1 — 20	22,83
1 — 30	44,15	1 — 30	18,55
1 — 40	41,25	1 — 40	16,79
1 — 50	39,56	1 — 50	15,82
1 — 60	38,46	1 — 60	15,20
1 — 70	37,68	1 — 70	14,77
1 — 80	37,09	1 — 80	14,46
1 — 90	36,64	1 — 90	14,22
1 — 100	36,28	1 — 100	14,04
1 — 150	35,19	1 — 150	13,46
1 — 200	34,64	1 — 200	13,18
1 — 300	34,09	1 — 300	12,91
1 — 500	33,65	1 — 500	12,69
1 — 1000	33,32	1 — 1000	12,53
Horizontal.	32,98	Horizontal.	12,36

„Wie groß würde der Unterschied in den Kosten seyn, wenn man, z. B., bis 20 Meilen von London eine gepflasterte oder eine gute Granitstraße baute?" — „Wenn man die Kosten für Reparaturen auf die nächsten 20 Jahre mit in Anschlag bringt, so halte ich das Pflaster für das wohlfeilere Verfahren. Der Hauptfehler des Londoner Pflasters ist durchgehends, daß es ihm an einer festen Grundlage fehlt. In der Fleet-Straße u. s. w. hat man neuerdings hierauf einige Rücksicht genommen, jedoch nicht in dem Grade, wie es nöthig ist. Wenn auf der Straße zwischen London und Birmingham ein Streifen von einer gewissen Breite für Dampfwagen eingerichtet würde, was ohne Schwierigkeit geschehen könnte, und wenn dieß mittelst Pflasterns und gut geklopften Granits geschähe, so würde dieß einer Eisenbahn fast gleich stehen; der einzige Grund, weßhalb ich wünschte, daß der Dampfwagenweg von dem übrigen Theil der Straße getrennt gehalten würde, ist, daß die Pferde die Oberfläche desselben aufreißen würden, und daß die Dampfwagen schneller fahren könnten, wenn sie keinem Vieh begegneten. Es könnte auch eine Befriedung von 15 bis 20 Fuß Breite angebracht werden, ohne daß das Privateigenthum dadurch litte, und die Kosten einer festen Bahn von 12 bis 15 Fuß Breite würde nicht sehr bedeutend seyn."

„Würde die größere oder geringere Geschwindigkeit der Dampfwagen auf die Abnutzung der von Ihnen beschriebenen Wege einen bedeutenden Einfluß äußern?" — „Bei einer guten Beschaffenheit des Wegs, würde die größere Geschwindigkeit eher auf Verminderung als auf Vermehrung der Abnutzung hinwirken."

„Soll bei dem von Ihnen vorgeschlagenen Tarife das Gewicht der Abgabe zu Grunde gelegt werden, aber das Rad der Maaßstab des Gewichts seyn?" — „Allerdings, auf diese Grundlage habe ich die Scale der Weggelder einzurichten vorgeschlagen."

„Wie ließe sich den Betrügereien der Dampfwagenbesitzer zuvorkommen, damit sie im Verhältniß zu der Breite des Rad-

reifens den Wagen nicht zu stark belüden?" — „Der Dampfwagen würde, meiner Ansicht nach, nur für Passagiere und deren Gepäck dienen können; wenn das Gewicht in den Packhöfen von London, Birmingham oder Shrewsbury ermittelt würde, so würde der Zwischenhandel sich ziemlich gleich bleiben, denn auf kurze Entfernungen würden sich die Passagiere, wie jetzt, der Eilwagen bedienen."

„Würden Sie für gut halten, daß in den, den Dampfwagenbesitzern auszufertigenden Concessionen die Zahl der Passagiere nach der Breite des Radreifens beschränkt würde?" — „Meiner Ansicht nach, könnten die Chaussee-Inspectoren nicht mehr verlangen, und wenn man die Breite des Radreifens mit großen Buchstaben angäbe, so würde der Veränderung der Räder durch die Eigenthümer sehr wirksam vorgebeugt werden."

„Glauben Sie, daß, im Betracht des erst beginnenden Zustandes dieser Erfindung, die Chaussee-Inspectoren dadurch bedeutend beeinträchtigt werden würden, wenn man die Dampfkutschen, von was für einem Gewicht sie auch immer seyn mögen, rücksichtlich der von ihnen zu erlegenden Weggelder, mit den gewöhnlichen Kutschen auf einen ganz gleichen Fuß stellte?" — „Da die Dampfwagen, im Bezug auf die Chausseen, noch keineswegs hinreichend vervollkommnet sind, so glaube ich, daß man sich dadurch einer Unbilligkeit gegen die Chaussee-Inspectoren schuldig machen würde."

„Würden Sie die Dampffrachtwagen nach demselben Maaßstabe behandeln, wie die von Pferden gezogenen Fuhrwerke?" — „Ja, wenn die Räder beschriebenermaaßen nach dem Verhältniß des Gewichts eingerichtet sind. Die Dampffrachtwagen würden dann eben so zu behandeln seyn, wie andere Frachtwagen, indem man nämlich die Weggelder nach den Zollen der Radreifenbreite erhöbe, wie man sie jetzt nach der Zahl der Pferde erhebt."

„Hätte man die Licenz eines Dampffrachtwagens, wie die eines Eilwagens, nach dem Gewichte auszustellen?" — „Meiner Ansicht nach, ja."

„Haben Sie bei den Experimenten auf der Straße von Holyhead die bei verschiedenen Böschungen nöthige Zugkraft berücksichtigt?" — „Ja."

„Wurden diese Versuche überhaupt mit Sorgfalt angestellt?" — „Dieß geschah, insofern es die Materialien gestatteten; der Wagen hatte eine sehr bedeutende Größe und gewöhnliche Achsen. Es fand in einigen Fällen ein Unterschied von 2 bis 3 Pfunden statt; ich kann im Allgemeinen sagen, daß die in jenem Berichte angeführten Resultate in keinem Falle mehr, als um 5 Pf. von dem Ergebniß differirten, welches man bei Anwendung der besten Instrumente gefunden haben würde, und meine spätern Beobachtungen und Erfahrungen stimmen damit überein. Wir hatten bei diesen Versuchen die Absicht, den Chaussee-Inspectoren darzulegen, daß ein Weg scheinbar sehr gut, und doch für den Verkehr nicht sehr brauchbar seyn könne. Auf diese Weise wurden sie auf die fehlerhaften Stellen der Chausseen aufmerksam gemacht, und es waren nach der Bekanntmachung des Berichts der vom Parlament eingesetzten Commissäre noch keine 3 Monate verflossen, als schon alle Hecken an den Stellen des Weges, wo eine übermäßig starke Zugkraft sich nöthig machte, niedergehauen, und Verbesserungen der Oberfläche angebracht waren."

„Bemerkten Sie, als Sie Herrn Gurney's Wagen folgten, daß Pferde scheu, und Reisende auf der Straße belästigt wurden?" — „Ich bemerkte nicht den geringsten Anstoß. Einspänner, Reiter und Eilwagen kamen an dem Dampfwagen vorüber, ohne daß es schien, als ob irgend ein Pferd denselben bemerkte."

Nachdem wir nun vollkommen dargethan zu haben glauben, daß Dampfwagen selbst hohe und steile Berge hinauffahren können, so wollen wir zwischen der Communication mittelst Dampfwagen auf Chausseen, und mittelst Dampf- oder anderer Kraft auf Eisenbahnen einen Vergleich anstellen.

Ein glattes Rad rollt auf einer glatten eisernen Schinne

weit leichter dahin, als auf einer mit rauhen lockern Steinen bedeckten Oberfläche; denn im letztern Falle muß es entweder über die Ungleichheiten der Steine gehoben werden, oder die letztern zerknirschen, oder bei'm Darüberfahren auf die Seite schieben. Das Heben über einen Kamm von Steinen, der zu der Linie der Bewegung im rechten Winkel steht, braucht hier nicht beachtet zu werden, wenn diese Steine eine solche Lage haben, daß das Rad über deren Spitzen läuft, und nicht von seinem Laufe abweicht; denn in diesem Falle zieht die Schwere des auf der einen Seite gehobenen Rades dasselbe auf der andern nieder, und begünstigt dessen Erhebung über den nächsten Stein; auch ist durch die Praxis hinreichend dargethan, daß die Ungleichheiten eines rauhen Pflasters bei einer Geschwindigkeit von 4 Meilen in der Stunde gar nicht gespürt werden, während das Zerknirschen der rauhen Materialien, oder das seitliche Verschieben derselben, Kraftverlust nach sich zieht. Daher der große Vortheil eines glatten Weges, wo dieser Kraftverlust vermieden oder vermindert wird. Um diesen glatten Weg zu erhalten, hat man sich wahrscheinlich zuerst der Holz- und dann der Stein-, oder Eisenbahnen bedient. Welche von den beiden letztern den Vorzug verdiene, darüber hat man sich lange gestritten. Neuerdings hat man jedoch zu Glasgow die Frage auf eine befriedigende Weise zu lösen gesucht.

Wenn man auf der dortigen Handelsstraße statt Hrn. Walker's Granitweg eine Eisenbahn angelegt hätte, so hätten die Eisenschienen so beschaffen seyn müssen, daß die Wagen beliebig auf sie und von ihnen hätten abfahren können, und viele Wegbauverständige sind der Meinung, daß eine solche Eisenbahn weit mehr gekostet haben würde, als ein Granitweg. Bei dem eben erwähnten, zu Glasgow angestellten Versuche zeigt sich das Eisen, im Vergleich mit dem Basalt, außerordentlich vortheilhaft; da jedoch die verhältnißmäßigen Kosten des Basalts und Granits, wenn man die Dauer mit in Anschlag bringt, auf der Hauptstraße von Aberdeen einer Prüfung unterworfen worden sind, und das Resultat zu Gunsten des Granits ausgefallen ist, so ist über den

verhältnißmäßigen Werth einer Eisen- und einer Granitbahn noch nichts entschieden. Indeß ist gewiß eine Eisenbahn mit vorspringendem Gleise da, wo sie sich anwenden läßt, nicht so theuer, als ein Granitweg.

Der Grund, weswegen man Eisenbahnen anlegt, besteht demnach darin, daß man statt eines rauhen, lockern Wegs einen glatten, ebenen zu erhalten wünscht, und an geeigneten Orten, und bei einsichtsvoller Betreibung des Baues kann diese Maaßregel nur Vortheil bringen. Indeß würde man doch gewaltig irren, wenn man glaubte, daß, weil Eisenbahnen in dieser Beziehung besser sind, als Chausseen, sie überall gute Dienste leisten würden, und doch scheinen Viele dieser Ansicht zu seyn *).

Die Eisenbahnen-Projectenmacher gingen im Jahr 1825 in ihrem Eifer so weit, daß die Ausführung mancher ihrer Vorschläge bis zu 10 Millionen Pf. St. Anlegecapital erheischt haben würde. Wir können die verschiedenen Eisenbahnzüge nicht namentlich aufführen; allein wir müssen doch der Eisenbahn von Cramford und Highpeak gedenken. Nicht eine Tonne von den gewaltig vielen Handelsgütern, von denen in der Ankündigung die Rede war, ist auf dieser Eisenbahn nach deren ganzer Länge transportirt worden, und außer der Kutsche, welche die Commission bei Eröffnung der Eisenbahn im Triumphe fuhr, hat nicht eine einzige sich dort sehen lassen; der ganze Handel beschränkt sich auf etwas Steinkohle, die auf dem südlichen Ende der Bahn weitergeschafft wird **).

Man wird finden, daß, mit Ausnahme der Bahn zwischen Liverpool und Manchester, und derjenigen, welche lediglich zu dem Zwecke eingerichtet werden, um schwere Materialien herabrollen zu lassen, der Werth der Eisenbahnen stets sehr in Frage zu

---

*) Siehe Report on Rail-roads by Mr. Charles Silvester, Civil Engineer.

**) Siehe die bei Longman und Comp. herausgekommene Flugschrift: Letter to a Friend on Rail-ways and Canals.

stellen ist, wenn man zur Anlegung einer guten Chaussee für Dampfwagen Gelegenheit hat.

Die unvergleichliche Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool hat Viele zu der Ansicht bestimmt, daß man das langsame Canalboot verabschieden, die Canäle trocken legen, auf deren Sohle eine Eisenbahn anlegen, und an allen denjenigen Stellen, wo sich jetzt Schleusen befinden, feststehende Dampfmaschinen zum Hinaufziehen der Wagen auf geneigten Ebenen aufstellen solle; es läßt sich aber nicht so leicht beweisen, daß die Canäle bereits so sehr im Werthe gesunken seyen. Hr. Wood hat die Eisenbahn im vortheilhaftesten Lichte dargestellt; und die Unzulässigkeit einer Concurrenz zwischen Canälen mit Zugpferden und Eisenbahnen mit Dampfwagen, im Bezug auf den Transport von Passagieren, darzuthun gesucht; allein Hr. Grahame weis't in seinem Briefe an Hrn. Wood höchst deutlich nach, daß der Letztere sich im Irrthume befindet. Wir sind der Meinung, daß Hr. Grahame die Sache völlig zum Nachtheil der Eisenbahnen entschieden habe, nnd wir verweisen daher die Leser auf dessen Brief *), welcher von allen denjenigen, die sich da, wo bereits Canäle existiren, auf Anlegung von Eisenbahnen einzulassen gedenken, sehr berücksichtigt zu werden verdient.

Hr. Wood äußert, „daß bei dieser Frage fast lediglich Eisenbahnen und Canäle concurriren könnten," und an uns ist es nun, darzuthun, daß die Eisenbahnen an den Dampfwagen auf den gewöhnlichen Straßen einen sehr gefährlichen Nebenbuhler haben, und daß die letztern weit vortheilhafter sind, als die erstern. Meiner Ansicht nach, würde Hr. Wood diese Zeile in sein Werk nimmermehr aufgenommen haben, wenn er die Vortheile der Chausseen mit seinem unermüdlichen Eifer und seinem Scharfsinn einer genauen Untersuchung gewürdigt hätte.

---

*) Vergleiche die zu Glasgow bei Smith und Sohn, und zu London bei Longman erschienene Flugschrift: Letter to Nicholas Wood, Esq. by Thomas Grahame, Esq.

Welche Bewegungskraft angewandt werden, oder vielmehr, auf welche Weise man sich dieser Kraft zum größten Vortheil auf Eisenbahnen bedienen soll, darüber sind die Acten noch nicht geschlossen. Die HHrn. Walker und Rastrick berichteten nach langer Untersuchung an die Directoren der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester zu Gunsten der feststehenden Dampfmaschinen. Die Gesellschaft bediente sich indeß der Fahrmaschinen, und gegenwärtig sind die Directoren gesonnen, dieselben wieder aufzugeben, und sich entweder der unbeweglichen Maschinen oder der Pferde zu bedienen. Was hieran Schuld sey, bildet den Gegenstand einer sehr interessanten Untersuchung.

Nach dem im vorigen Capitel mitgetheilten Briefe des Hrn. Crawshay, und den rücksichtlich der Abnutzung anderer Fuhrwerke mitgetheilten Zeugenaussagen zu urtheilen, müssen wir schließen, daß dergleichen Wagen jährlich keine 1500 Pf. St. kosten können, als wie hoch sich, wie wir aus guter Quelle wissen, die Reparaturen an denen belaufen, welche zwischen Liverpool und Manchester fahren. Wenn diese Summe auch übertrieben scheint, so wird die Richtigkeit derselben doch durch folgenden Umstand bestätigt. Im verflossenen Sommer besaß die Gesellschaft 17 Dampfwagen, von denen nur 5 im dienstfähigen Zustande waren, daher sie einen von der Bolton'schen Eisenbahn borgen mußte; gegenwärtig besitzt sie 24 Dampfwagen, von denen 18 reparirt werden, und nur 6, wie gewöhnlich, im Gebrauche sind. Ein großer Theil dieser Kosten ist auf Rechnung der schnellen Verderbniß der Kessel des Hrn. Stevenson und Comp, so wie der zu schnellen Bewegung des Kolbens zu setzen. Allein die Steigung von 1 Fuß auf 96, auf den geneigten Ebenen von Whiston und Sutton, verursacht der Gesellschaft noch viele Nebenausgaben.

Diese geneigten Ebenen sind so gelinde geböscht, daß Reisende dieselben für vollkommen horizontal halten. Dort stellt sich uns die Eisenbahn, sammt den darauf fahrenden Maschinen, im vortheilhaftesten Lichte dar. Weßhalb verursacht aber nun die geneigte Ebene eine Mehrausgabe? Wegen des Nachtheils,

der stets stattfinden muß, wenn Dampfwagen auf einem geneigten eisernen Gleis hinauffahren. Dieser Nachtheil fällt bei Dampfwagen, die eine geneigte Chaussee hinauffahren, großentheils weg. Wir haben oben gesagt, daß der einzige Vortheil einer starren Eisenbahn darin bestehe, daß eine glatte Oberfläche an die Stelle einer rauhen nachgebenden trete, und so wie der Weg vollkommen horizontal ist, wird auf einer Eisenbahn jederzeit viel Kraft erspart; so wie die Bahn aber bergauf geht, nimmt der Vortheil in einem außerordentlich geschwinden Verhältnisse ab. Ich will in dieser Beziehung Hrn. Gurney's Beobachtungen anführen, welche, obgleich hier ein äußerster Fall angenommen wird, den Gegenstand in das rechte Licht stellen *).

„Da es scheint, als ob Manche noch der Meinung seyen, daß die Dampfwagen nicht im Stande wären, auf gewöhnlichen Wegen bergauf zu fahren, so will ich diese Ungläubigen auf folgende Umstände aufmerksam machen:

„1. Der Mehrbetrag an Kraft, welcher nothwendig ist, um eine gewisse Last bergauf zu schaffen, richtet sich nach der Böschung, und bleibt derselbe, sey es auf einer Eisenbahn oder Chaussee, möge der Transport nun auf dem Rücken eines Pferdes, auf einem Räderfuhrwerke, oder auf einem Schlitten geschehen. Der Mehrbetrag wird lediglich durch die Schwerkraft erzeugt.

„2. Die Zugkraft, welche nöthig ist, um eine Tonne auf einer horizontalen Eisenbahn fortzubewegen, beträgt etwa 8 Pf., d. h. $\frac{1}{280}$tel oder, um für die Praxis nicht zu wenig anzugeben, $\frac{1}{240}$stel des Gesammtgewichtes; dagegen beträgt im Durchschnitt die Kraft, welche eine Tonne auf gewöhnlichen Wegen fortbewegen kann, $1\frac{2}{3}$ Centner, oder $\frac{1}{12}$ des Gesammtgewichts. Die erstere verhält sich daher zur letztern Kraft, wie 1 : 20.

„3. Um einen Berg, der 1 Fuß Steigung auf 12 Fuß hat, hinaufzufahren (über steilere Anhöhen führen unsere jetzigen

*) Siehe Observations on steam carriages on turnpike-roads.

Chauſſeen nicht), iſt abermals eine Zugkraft von $\frac{1}{12}$ des Total-gewichts erforderlich, weil der vermehrte Widerſtand von Seiten der Schwerkraft zu überwinden iſt. Um alſo einen gewöhnlichen Weg von der erwähnten Steigung hinaufzufahren, hat man dei Zugkraft nur zu verdoppeln, während ſie bei der Eiſenbahn bis auf $\frac{1}{12} + \frac{1}{240} = \frac{21}{240}$ſtel, oder bis auf das 21fache der auf der horizontalen Bahn nöthigen Kraft vermehrt werden muß.

„Dieſer gewaltige Unterſchied in Anſehung der Kraft, welche nöthig iſt, um ein gegebenes Gewicht auf einer Eiſenbahn eine geneigte Ebene hinaufzuſchaffen, iſt der Grund, weßhalb man die geringſten Böſchungen zu ſehr ſpürt, und die ſchwerern Dampf-wagen, zumal mit einer daran gehängten Ladung, ſelbſt an ei-ner mäßig geböſchten Bahn nicht hinauffahren können. Durch dieſen Umſtand laſſen ſich die Theoretiker leicht beſtimmen, dieſe Fähigkeit auch den auf gewöhnlichen Wegen fahrenden Dampf-wagen abzuſprechen.

„Es ergiebt ſich hieraus, daß, wenn ein Dampfwagen nur das Doppelte der Kraft entwickeln kann, welche auf einem hori-zontalen Wege nöthig iſt, er jeden in England vorkommenden Berg, über den Chauſſeen führen, hinauffahren könne. Um aber denſelben Berg auf einer Eiſenbahn zu erkleitern, muß die Maſchine 21mal ſo viel Kraft ausüben, als auf horizontalliegen-den Schienen erforderlich iſt."

Hr. Silveſter weiſ't dieß in einem im Jahr 1824 abge-faßten Bericht an die Directoren der Eiſenbahn zwiſchen Liver-pool und Mancheſter beinahe nach; allein bei ſeinen Berechnun-gen, wo er das Fortrücken eines Dampfwagens mit ſeinem Bei-wagen auf einer Ebene, und unter Beihülfe der Schwerkraft eine geneigte Ebene hinab vergleicht, läßt er den Schluß weg, indem er des Mehrbetrags an Kraft kaum gedenkt, deſſen der Dampfwagen bedarf, um gegen die Schwerkraft eine Anhöhe hinan zu fahren. Wenn die Schwerkraft, wie bekannt, das Fortrollen der Laſt bei'm Bergabfahren begünſtigt, ſo muß ſie bei'm Berganfahren dem Transporte hinderlich ſeyn, und in die-

sem letztern Falle werden die sämmtlichen von einer glatten Bahn herrührenden Vortheile vernichtet, selbst wenn man annimmt, daß ein Dampfwagen sich auf einem eisernen Gleise von 1 Zoll Steigung auf 1 Fuß hinaufbewegen könne, was unmöglich ist.

Bekanntlich ist das Berganbewegen eines Körpers dem Erheben desselben um den Betrag der senkrechten Steigung gleich. Wenn daher ein Körper an einem Abhange hinaufgeschafft wird, der auf 12 Fuß um 1 Fuß steigt, so muß er auf jede 12 Fuß um 1 Fuß gehoben werden. Die Bewegung ließe sich entweder bewirken, indem man ihn die geneigte Ebene, welche die Hypotenuse des rechtwinkligen Dreiecks bildet, hinauf-, oder indem man ihn auf der horizontalen Grundlinie des rechtwinkligen Dreiecks hinrollte, und ihn dann nach der Richtung der senkrechten Kathete um 1 Fuß erhöhte.

Der lange Zug von Beiwagen läßt sich auf der horizontalen Linie leicht hinrollen. Dort ist der Kraftgewinn, im Vergleich mit einer Chaussee, 19 in 20, d. h., die Zugkraft auf einer horizontalen Eisenbahn verhält sich zu der auf einer horizontalen Chaussee wie 1 : 20; allein sobald der Wagenzug auf einer Eisenbahn berganfahren muß, geht der Vortheil der Eisenbahn verloren. Hr. Wood führt an, daß, wenn ein Dampfwagen, vermöge der Adhäsion seiner 4 Räder, auf einer horizontalen Ebene $67\frac{1}{4}$ Tonnen zieht, derselbe, vermöge derselben Adhäsion, gegen eine Böschung von 1 auf 100, nur 15,21 ziehen werde; und er berechnet, daß ein Dampfwagen auf einer Eisenbahn, welcher vermöge der Adhäsion seiner Räder auf der Bahn arbeitet, keine stärkere Böschung, als von 1 Fuß auf 20, oder höchstens 1 Fuß auf 15 hinauffahren könne. Seine Kraft, auf einer solchen Böschung irgend eine nützliche Arbeit zu leisten, ist gänzlich aufgehoben.

Nun haben wir aber aus Hrn. Stone's Zeugenaussage und Briefe, so wie aus Sir Charles Dance's Bekräftigung desselben, ersehen, daß eine von Hrn. Gurney's Maschinen, mit Einschluß des Wagens, 11 Tonnen an einer Böschung von 1 auf

20 hinaufzog, und es läßt sich auch leicht berechnen, daß dieß der Fall seyn müsse; denn 24640 Pf. auf einer horizontalen Chaussee verlangen bekanntlich eine Zugkraft von 2053 Pf. Auf einer Böschung von 1 : 100 müssen wir zu der Zugkraft $\frac{1}{100}$tel des Gewichts hinzuaddiren $= \frac{24640}{100} = 246\frac{1}{2}$ Pf.: daher wird ein Gewicht von 24640 Pf. bei einer Böschung von 1 auf 100 durch eine Kraft von $2053 + 246\frac{1}{2}$ Pf. $= 2299\frac{1}{2}$ Pf. hinaufgezogen. Bei einer Böschung von 1 auf 50 müssen wir $\frac{24640}{50}$ zu der auf einer horizontalen Ebene nöthigen Zugkraft hinzuaddiren: demnach werden 24640 Pf. an einer Böschung von 1 auf 50 durch eine Kraft von $\frac{24640}{50} + 2053 = 2546$ Pf. hinaufgezogen werden, so daß durch eine geringe Vermehrung der Dampfkraft die Last auch bei einer Böschung von 1 auf 20 hinaufgezogen werden kann, wie dieß bereits durch Hrn. Gurney's Maschine practisch dargethan worden ist.

Wir wollen nun eine vergleichende Tabelle über diese Art und Weise, die Leistung eines Dampfwagens auf Chausseen zu berechnen, und darneben die nach Hrn. Wood's Angaben berechnete Leistung eines Dampfwagens auf einer Eisenbahn mittheilen.

Chaussee			Eisenbahn, nach Hrn. Wood's Angaben berechnet.		
Auf	Brutto Gewicht.	Erforderl. Kraft.	Auf	Gewicht	Erforderliche Kraft.
horizontalem Wege	Pf. 24640	Pf. 2053	horizontalem Wege	Tonnen. 67,25	Erforderliche Kraft nicht angegeben
1 auf 100	24640	$2299\frac{1}{2}$			
1 — 50	24640	2546	1 auf 100	15,21	dieselbe Kraft
1 — 20	24640	3285		Nicht angegeben, jedoch beinahe 0	
1 — 12	24640	4106	1 — 50		dieselbe Kraft
Steigung			1 — 12 Steigung	Der Dampfwagen selbst kann bei dieser Böschung eine Eisenbahn nicht hinanfahren.	

Hiernach läßt sich mit hinreichendem Grunde sagen, daß der Vortheil einer Eisenbahn sich fast lediglich auf einen voll-

kommen horizontalen Weg beschränkt, oder daß eine sehr unbedeutende Steigung den Vortheil so sehr verringert, daß, wo eine solche stattfindet, das Anlegecapital sich sehr schlecht verintereſſiren wird. Das große Capital (ziemlich 900000 Pf. St.), welches in der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester steckt, die sowohl in Ansehung der Ebenheit der Gegend, als des außerordentlich starken Verkehrs eine höchst günstige Lage hat, ist ein sehr starker Grund gegen die Einführung von Eisenbahnen im Allgemeinen, und nach einem Blicke auf die obige Tabelle wagen wir es im Voraus zu sagen, daß eine gut eingerichtete Dampfkutschenfahrt, auf der Chaussee zwischen Manchester und Liverpool, den berühmten Planeten (so heißt einer der auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester fahrenden Dampfwagen) zum Einstellen seiner Fahrten zwingen würde; denn die Passagiere würden auf diese Weise wohlfeiler reisen, und die Eigenthümer der Dampfwagen mehr gewinnen

Wir wenden uns nun zur Betrachtung eines wesentlichen Vorzugs, den die Anwendung der Dampfkraft vor der der Pferdekraft hat. Wenn ein Pferd sich bewegt, so beschreibt der Mittelpunct der Schwere seines Körpers eine wellenförmige Linie. Dieß läßt sich am deutlichsten erkennen, wenn sich zwischen uns und einem Reiter eine Mauer befindet, die den Kopf des Reiters sichtbar läßt, wo wir dann, selbst wenn das Pferd Schritt geht, vom Kopfe bald mehr, bald weniger sehen. Bei'm Traben springt dieß noch deutlicher in die Augen; der Gang oder Lauf eines Thieres besteht in einem beständig durch die Füße aufgehaltenen Vorwärtsfallen, und wenn der Körper des Pferdes mit einem Fuhrwerk in Verbindung steht, so erhält das letztere natürlich beständig kleine Stöße; dieß fühlt man in einem Gig, sowohl im Schritt, als im Trab, und vorzüglich bei'm Bergabfahren. Das Pferd hat also, indem es sich fortbewegt, bei jedem Schritte den Impuls der Schwerkraft, und die Trägheit der Materie zu überwinden. Dieß ist bei den Dampfwagen nicht der Fall; dieser rollt gleichförmig fort, und braucht die Trägheit nur zu überwinden, wenn er in Gang gebracht wird.

Ein großer Theil der Pferdekraft wird bei'm Ziehen eines Wagens durch das Vorwärtslehnen des Thieres erlangt, und es setzt dann die Füße vorwärts, um sich zu stützen. Bei'm Bergaufziehen hilft ihm dieses Vorwärtslehnen weniger, und da es außer der Last seinen eigenen Körper mit heben muß, so wird ihm diese Art von Arbeit sehr sauer, und die thierische Kraft, welche zum Bergaufbewegen nöthig ist, übersteigt die zur Fortbewegung auf einer horizontalen Ebene erforderliche Kraft um viel mehr, als dieß unter beiden Umständen bei der Maschinenkraft der Fall ist, und so gelangen wir zu dem Schlusse, daß ansteigende Wege der Fortbewegung der Dampfwagen weit weniger hinderlich seyen, als der Fortwegung der von Pferden gezogenen Fuhrwerke.

Fünftes Capitel.

Ueber die Mittel und Wege.

Wir haben nun die wichtigen Vortheile, welche für das Publikum daraus entspringen werden, daß man zu den Transporten statt der Thierkraft Maschinenkraft anwendet, in der Kürze dargelegt, und uns zugleich über den Proceß, durch welchen die Maschinenkraft erlangt wird, die Anwendung dieser Kraft auf die Fahrmaschinen, und die Beschaffenheit der sich zu diesem Zwecke eignenden Wege verbreitet. Schließlich haben wir nun noch zur Bestätigung aller unserer, den Gegenstand im Allgemeinen betreffenden Behauptungen den Bericht der Specialcommission mitzutheilen, und demselben einige Bemerkungen über die Mittel und Wege hinzuzufügen, durch welche sich die fragliche Veränderung erreichen ließe. Der Bericht entkräftet jeden gegen die Nützlichkeit und Ausführbarkeit des Projects gerichteten Einwurf so geradezu und schlagend, daß er uns nichts zu untersuchen übrig läßt, als wie die Sache am besten zu realisiren sey.

„Die Special-Commission, welche eingesetzt worden ist, um zu untersuchen und darüber zu berichten, was für Zölle auf, durch Dampf oder Gas getriebene Eilwagen oder andere Fuhrwerke, die auf Chausseen fahren, gelegt werden sollen, so wie auch zu untersuchen und darüber zu berichten, nach welchem

Maaßstabe diese Fuhrwerke gegenwärtig nach in Rechtskraft getretenen Parlaments-Acten besteuert werden; welche ferner, kraft ihrer Instruction, den gegenwärtigen Zustand des Transportes zu Lande auf gewöhnlichen Chausseen mittelst durch Dampf oder Gas getriebener Räderfuhrwerke, so wie auch Dasjenige zu beleuchten hat, was sich von diesem Transportmittel für die Zukunft erwarten läßt; welche über den wahrscheinlichen Nutzen, der daraus für das Publikum entspringen dürfte, berichten soll, und endlich ermächtigt worden ist, die Protokolle der von ihr vorgenommenen Vernehmungen dem Hause der Gemeinen mitzutheilen, hat nun dem ihr gewordenen Auftrage ein Genüge gethan, und sich über folgenden Bericht vereinigt:

„Die Commission beschäftigte sich zuvörderst mit der Untersuchung, in wie weit die Theorie der durch Dampf oder mechanische Kräfte auf gewöhnlichen Wegen fortzubewegenden Fuhrwerke practisch ausgeführt, und ob das Resultat der bereits angestellten Experimente hinreichend günstig ausgefallen sey, um den Antrag an das Haus zu rechtfertigen, daß dieses Transportmittel in Schutz genommen werden müsse, wenn es sich ergeben sollte, daß die durch Localacten des Parlaments den Dampfwagen auferlegten Weggelder einem Verbote gleichstehen.

„Die Commissäre haben die verschiedenen Puncte untersucht, auf denen die Haupteinwürfe gegen die Anwendung des Dampfes beruhten; nämlich die Unsicherheit der so getriebenen Kutschen, wegen des leichten Springens der Kessel, und die den Reisenden auf öffentlichen Straßen durch das eigenthümliche Geräusch der Maschinerie, und das Entweichen von Rauch und Dampf, von welchen Uebelständen man glaubte, daß sie sich nicht umgehen ließen, veranlaßten Ungelegenheiten.

„Es war der Commission gleichfalls aufgegeben, über das Verhältniß der von den Dampfkutschen zu erhebenden Abgaben zu berichten, und sie vernahm daher mehrere der Eigenthümer der bereits in Gebrauch stehenden Dampfkutschen über die Wirkung der Treibräder auf die Oberfläche der Wege.

„Da dieser Theil der Untersuchung zu wichtig war, als daß

man sich in Ansehung desselben lediglich auf das Zeugniß von Individuen hätte verlassen dürfen, deren Privatvortheil auf ihr Zeugniß Einfluß äußern konnte, so verhörte die Commission auch einige sehr wissenschaftlich gebildete Ingenieure, deren Beobachtungen über die Ursachen der gewöhnlichen Abnutzung der Wege als äußerst nützlich befunden wurden.

„Die Commission ward auch beauftragt, ihre Meinung über die Vortheile auszusprechen, welche aus der Anwendung der Dampfkutschen für das Publikum entspringen dürften. Es wurde in dieser Beziehung ein Mitglied der Commission verhört, das sowohl wegen seines Scharfsinns, als wegen seiner, im Interesse des Publikums angestellten Forschungen bekannt ist, und diesen Theil ihrer Instruction kann die Commission nicht besser erfüllen, als indem sie das Haus auf Dasjenige verweis't, was der Obrist Torrens zu Protokoll gegeben.

„Diese Forschungen haben die Commission zu dem Glauben veranlaßt, daß die Anwendung der Maschinenkraft statt der thierischen zum Ziehen auf gewöhnlichen Wegen eine der wichtigsten von allen, in Ansehung der innern Communication erfundenen Verbesserungen sey. Sie betrachtet deren Ausführbarkeit als vollkommen erwiesen, und deren allgemeine Annahme wird mehr oder weniger schnell erfolgen, je nachdem die Aufmerksamkeit wissenschaftlich gebildeter Männer durch den Beifall des Publikums sich den fernern Verbesserungen mehr oder weniger zuwenden wird.

„Indeß müssen viele Umstände die allgemeine Einführung der Dampfkraft statt der Pferdekraft auf gewöhnlichen Wegen verzögern. Ein sehr wichtiges Hinderniß entspringt aus den Vorurtheilen, welche eine neue Erfindung stets umlagern, zumal eine solche, welche den Interessen so vieler Individuen auf den ersten Blick Eintrag zu thun scheint. Diese Schwierigkeit läßt sich nur durch eine lange Reihe von günstigen, wiewohl wahrscheinlich nicht lucrativen Versuchsfahrten überwinden. Die großen Kosten der Maschinen sind den fortschreitenden Leistungen dieser Versuche im Wege. Die Speculanten werden lange vorsichtig zu Werke gehen, und nicht nur die durch das Mißlingen

ihrer Unternehmen veranlaßten Verluste, sondern auch den Umstand fürchten, daß ein zu schnelles Bekanntwerden ihres Erfolgs eine zu starke Concurrenz herbeiführen würde. Es hält schwer, dem Hause durch Beispiele darzulegen, was für eine unbedeutende Veränderung in Ansehung der Maschinentheile oder der Erzeugung und Anwendung des Dampfes die Ursache des glänzendsten Erfolges seyn könne. Indeß dürfte Derjenige, welcher durch eine lange Reihe von Versuchen diesen Punct zuerst erreichen wird, nicht im Stande seyn, die Verbesserung zu verheimlichen, und Andere werden sogleich den Nutzen derselben ärndten.

„Die Commission ist überzeugt, daß die wahren Vorzüge dieser Erfindung so bedeutend seyen, daß man sie den Kampf mit diesen und ähnlichen Schwierigkeiten bestehen lassen müsse. Uebrigens giebt es noch andere, welche die Gesetzgebung allein aus dem Wege räumen kann. Auf manchen Chausseen nimmt man von den Dampfkutschen so hohe Weggelder, daß sie dort gar nicht fahren können; auf andern besteuert man sie nach einem Tarif, der, wenigstens im Verhältniß zu den gewöhnlichen Eilwagen, als höchst unbillig erscheint.

„Für das Erheben solcher übermäßigen Weggelder von den Dampfkutschen lassen sich zwei Ursachen anführen: 1) der Vorsatz der Weginspectoren, der Anwendung des Dampfes zu Transporten so viel als möglich hinderlich zu seyn; 2) ganz vorzüglich die falsche Ansicht von der Last dieser Geschirre, und von deren Wirkung auf die Wege. In der einen, wie in der andern Ursache findet die Commission hinreichende Beweggründe, dem Hause die schleunige Schützung der Dampfkutschen durch Gesetze anzuempfehlen.

„Aus den Zeugenaussagen ergiebt sich, daß die erste bedeutende Versuchsfahrt mit Dampfkutschen auf gewöhnlichen Wegen im Jahr 1829 von Hrn. Gurney vorgenommen wurde, welcher von London nach Bath und zurück reis'te. Er führt an, daß, obwohl ein Theil der Maschinerie, welche beide Treibräder in Thätigkeit setzt, wenn die volle Kraft des Dampfes sich nöthig macht, gleich anfangs zu Schaden kam, er doch die

letzten 84 Meilen von Melksham bis zur Cranforder Brücke, mit Einschluß des unterwegs stattfindenden Aufenthalts, binnen 10 Stunden zurückgelegt habe. Hr. Gurney hat der Commission sehr vollständige Nachweisungen über die Form und Kraft seiner Maschine mitgetheilt, die man in dem Vernehmungsprotokolle finden wird.

„Die Commission hat auch die HHrn. Summers und Ogle, Hrn. Hancock und Hrn. Stone vernommen, deren Dampfwagen in den letzten Monaten täglich auf gewöhnlichen Wegen gefahren haben. Mit großer Befriedigung vernimmt man, daß, obwohl die Kessel der beschriebenen Maschinen in Ansehung der Gestalt sehr wesentlich von einander abweichen, doch jeder derselben den Erwartungen des Erfinders vollkommen entsprochen hat. Ihre Versuche haben in der That einen so guten Erfolg gehabt, daß in allen Fällen, wo die Besitzer den Gebrauch ihrer Wagen einstellten, dieß nur in der Absicht geschah, noch vollkommenere Wagen herzustellen, um das Geschäft in größerer Ausdehnung zu betreiben.

„Wenn wir bedenken, daß diese Versuche unter den ungünstigsten Umständen, mit großem Kostenaufwand, bei gänzlicher Ungewißheit über den Erfolg, ohne irgend einen jener Fingerzeige, die bei andern Maschinen durch die Erfahrung gegeben sind, vorgenommen wurden; daß Diejenigen, welche diese Versuche anstellten, lauter Leute, die auf ihren Vortheil denken, und nicht Theoretiker sind, welche die Verbesserung sinnreicher Vorbilder beabsichtigen; wenn wir diese Leute nach langer Erfahrung überzeugt finden, daß sie eine Art von Fuhrwerk einzuführen suchen, die das Publikum von den schon bestehenden trefflichen Eilwagen abwendig machen, und ihnen Nutzen bringen soll, so wird wohl Niemand behaupten wollen, daß die Einführung der Dampfwagen auf gewöhnlichen Wegen ein Unternehmen sey, das, wegen der Unsicherheit des Gelingens, von der Gesetzgebung unberücksichtigt bleiben müsse

„Hr. Gurney hat in Erfahrung gebracht, daß, außer den bereits beschriebenen Dampfwagen, gegenwärtig 20 — 40 von ver-

schiedenen Leuten gebaut werden, die sämmtlich durch seine, im Jahr 1829 vorgenommene glückliche Fahrt dazu bestimmt worden seyen.

„Es gereicht der Commission zu großem Vergnügen, die Aufmerksamkeit des Hauses auf Hrn. Farey's Zeugenaussage zu lenken. Die Ansichten dieses Mannes sind um so schätzbarer, weil er in so hohem Grade wissenschaftliche Kenntnisse in Verbindung mit practischer Erfahrung über den in Frage stehenden Gegenstand besitzt. Seiner Angabe nach, ist nicht im Geringsten zu bezweifeln, daß durch ausdauernde Fortsetzung der Versuche die allgemeine Annahme der Dampfwagen erreicht werden müsse, und er sagt, durch Das, was bereits geschehen, sey er vollkommen überzeugt, daß durch Dampf in ziemlich ebenen Gegenden England's Eilwagen ohne Pferde auf guten gewöhnlichen Chausseen mit einer Geschwindigkeit von 8 — 10 Meilen auf die Stunde fahren können.

„Im Bezug auf die Verbesserung der Dampfwagen bleibt natürlich noch viel zu thun übrig; indeß führt Hr. Gurney an, daß er die Geschwindigkeit von 12 Meilen auf die Stunde stetig fortgesetzt, und sogar mit 20 — 30 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde gefahren habe.

„Hr. Hancock behauptete, er könne, ohne seiner Maschine zu schaden, fortwährend mit 10 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde fahren.

„Hr. Ogle führte an, sein Versuchswagen habe an manchen Stellen zwischen London und Southampton eine Geschwindigkeit von 30 — 35 Meilen auf die Stunde gehabt; er sey einen Berg von 1 Fuß Steigung auf 6 Fuß mit einer Geschwindigkeit von $16\frac{1}{2}$ Meilen auf die Stunde hinaufgefahren, und habe mit Passagieren auf der Londoner Straße 4 Meilen, mit einer Geschwindigkeit von $24\frac{1}{2}$ Meilen auf die Stunde zurückgelegt; seine Maschine könne, außer ihrem eignen Gewicht, 3 Tonnen transportiren.

„Hr. Summers fügte hinzu: er sey mit 19 Personen auf dem Wagen einen Berg von 1 Fuß Steigung auf 12 Fuß mit

der Geschwindigkeit von 15 Meilen auf die Stunde hinaufgefahren; er sey $4\frac{1}{2}$ Stunden hintereinander mit einer Geschwindigkeit von 30 Meilen auf die Stunde gefahren; er habe es nicht schwer gefunden, auf den schlechtesten und bergigsten Straßen fortzukommen.

„Hr. James Stone führte an, es seyen 36 Personen auf einem Dampfwagen gefahren, und die Maschine habe ziemlich das Fünffache ihres eigenen Gewichts mit einer Geschwindigkeit von 5 — 6 Meilen auf die Stunde zum Theil bergauf gezogen.

„Die verschiedenen Zeugen haben die wahrscheinliche Kostenersparniß, welche dem Publikum aus der Vertauschung der Pferdekraft mit der Dampfkraft entspringen würde, zu $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$ geschätzt. Hr. Farey giebt als seine Meinung an: Dampfkutschen würden sehr bald nach ihrer ersten Einrichtung für $\frac{1}{3}$ der Preise der jetzigen Eilwagen fahren können.

„Einer der Hauptvortheile, die aus der Anwendung des Dampfes entspringen, dürfte seyn, daß derselbe bei'm schnellen Fahren nicht theurer zu stehen kömmt, als bei'm langsamen, während die Arbeit der Pferde in demselben Grade kostspieliger ist, als diese Thiere schneller laufen. Es läßt sich beinahe mit Gewißheit voraussehen, daß man einst mit Dampf weit schneller reisen wird, als es mit Pferden möglich ist, ja so schnell, als es sich überhaupt mit der persönlichen Sicherheit der Reisenden verträgt. Ueber diesen, wie über andere Puncte geben die Aussagen des Hrn. Davies Gilbert höchst schätzbare Nachweisungen.

„Ohne Kostenvermehrung werden wir demnach eine Kraft erlangen, welche die innere Communication weit schneller ausführen wird, als es durch Pferde irgend geschehen kann, und obgleich die Leistung der Dampfwagen der Erreichung dieses Punctes bis jetzt noch nicht gewachsen seyn dürfte, so läßt sich doch voraussehen, daß, wenn einmal der Satz feststeht, daß Dampfkraft bei gleicher Geschwindigkeit wohlfeiler ist, als Pferdekraft, die Fahrten der Dampfwagen durch steigende Erfahrung von Tage zu

Tage mit größerer Geschicklichkeit, Gefahrlosigkeit und Geschwindigkeit von Statten gehen werden.

„Die Wohlfeilheit der Fahrten dürfte eine Zeitlang weniger berücksichtigt werden. Können die Dampfwagen gegenwärtig so wohlfeil fahren, als die mit Pferden bespannten Kutschen, so wird man zunächst sein Augenmerk darauf richten, eben so schnell zu fahren, wie die letztern, und erst, wenn die Vorzüge der Dampfkutschen vollkommen erhärtet sind, wird man mehr auf Kostenersparniß bedacht seyn. Das Zeugniß des Hrn. Mac Neil, aus dem sich die größere Wirksamkeit und geringere Kostspieligkeit, in Ansehung des Brennmaterials, der Dampfwagen auf Eisenbahnen ergiebt, überzeugte indeß die Commission, daß die Erfahrung bald eine bessere Construction der Maschinen, und eine weniger kostspielige Methode zur Erzeugung des erforderlichen Dampfes an die Hand geben werde.

Uebrigens sind die Vortheile der Dampfkraft nicht auf die Erreichung einer größern Geschwindigkeit, oder die größere Wohlfeilheit als die Pferdekraft beschränkt. Bei Anwendung der letztern vermehrt sich die Gefahr bei zunehmender Geschwindigkeit in einem eben so großen Verhältniß wie die Kosten. Bei der Dampfkraft dagegen findet die Gefahr des Durchgehens nicht, und die des Umschlagens in weit geringerm Grade statt. Es ist schwer, vier solche Pferde, wie sie zum Ziehen einer schweren Kutsche mit 10 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde gehören, im Fall sie erschrecken oder sonst durchgehen wollen, im Zaume zu erhalten; denn um mit dieser Geschwindigkeit zu fahren, muß man sie so muthig erhalten, daß sie zumal bei'm Bergabfahren und bei'm kurzen Wenden immer zum Durchgehen geneigt sind. Bei der Dampfkraft ist dagegen aus denselben Quellen wenig Gefahr vorhanden, indem sie sich sehr leicht regieren läßt, und die Kraft bei'm Bergabfahren verkehrt einwirken kann. Alle darüber vernommenen Zeugen haben sich unumwunden darüber ausgesprochen, daß der Conducteur die Kutsche mit der größten Leichtigkeit regieren könne. Sie kann ohne die

geringste Anstrengung unter Umständen, wo Pferde sich gar nicht regieren lassen, aufgehalten oder gewendet werden.

„Die Commission hat es sich bei ihrer ganzen Untersuchung sehr angelegen seyn lassen, zu ermitteln, ob die allgemein gehegte Besorgniß, als ob die Anwendung vieler Dampfwagen häufige Unglücksfälle und beständige Belästigung für das Publikum mit sich bringen werde, gegründet sey oder nicht.

„Die aus dem Gebrauch der Dampfwagen entspringende Gefahr ist angeblich von zweierlei Art: 1) sollen die Passagiere, hinsichtlich des Platzens der Kessel, und des Zerbrechens der Maschinerie, und 2) soll das Publikum, hinsichtlich des Scheuwerdens der Pferde durch das Geräusch und den Anblick des Dampfwagens, gefährdet seyn.

„Man hat den Dampf als Zugkraft auf zweierlei Weise angewandt. Bei der ersten Methode befinden sich sowohl die Passagiere als die Maschine auf demselben Gestelle; bei der zweiten bedient man sich des Maschinenwagens nur, um den Wagen zu ziehen, mittelst dessen die Ladung fortgeschafft wird. In beiden Fällen ist die Wahrscheinlichkeit der Gefahr von Seiten einer Explosion durch den angemessenen Bau des Kessels außerordentlich gering gemacht worden.

„Diese Kessel bieten dem Feuer einen außerordentlich großen Flächenraum dar, und der Dampf wird mit der größten Geschwindigkeit erzeugt; bei ihrer eigenthümlichen Gestalt muß die Dampfbildung unausgesetzt fortgehen, ohne daß sich je so viel Dampf ansammeln kann, daß er Gefahr mit sich brächte. Wenn das Sicherheitsventil sich nicht gut höbe, so könnte allerdings der Kessel platzen, allein die Gefahr würde, wegen der geringen Quantität Dampf, die auf irgend einen Theil des Kessels einwirken kann, verhältnißmäßig unbedeutend seyn. Da die neue, von Hrn. Trevethick erfundene, Maschine noch nicht auf Dampfwagen angewandt ist, so will die Commission diese sinnreiche Erfindung der Aufmerksamkeit des Hauses hiermit empfohlen haben. Sollte sie sich in der Praxis bewähren, so würde von der Gefahr einer Explosion gar nicht mehr die Rede seyn können. Bei jedem der

Commission beschriebenen Dampfwagen sind die Kessel mit einem bedeutend stärkern Drucke geprüft worden, als sie je auszuhalten haben.

„Hr. Farey ist der Meinung, die Gefahr einer Explosion sey geringer, als die, welche von der Anwendung der Zugpferde herrühre, und die bei den Dampfwagen auf gewöhnlichen Wegen angewandten Kessel seyen gefahrloser, als die auf den Eisenbahnwagen üblichen, obgleich selbst bei den letztern nur in sehr seltenen Fällen eine Explosion stattgefunden habe. Die Gefahr, welcher Passagiere von Seiten des Zerbrechens der Maschinerie ausgesetzt sind, braucht kaum in Anschlag gebracht zu werden; denn es handelt sich dabei bloß um Zeitverlust, und derselbe kann aus diesem Grunde kaum öfter stattfinden, als bei Wagen, die von Pferden gezogen werden.

„Man hat gegen diese Wagen häufig angeführt, daß sie da, wo sie in Gebrauch kommen würden, alle andere Fuhrwerke außer Thätigkeit setzen müßten, indem sich die Pferde durchgehends vor dem Geräusche und Rauche der Dampfwagen scheuten.

„Die Commission ist der Ansicht, daß diese Angabe ungegründet sey. Alles Geräusch, worüber man klagt, entspringt aus der gegenwärtigen fehlerhaften Construction der Maschinerie, und wird, wenn man in diesem Fache mehr Erfahrung erlangt, verschwinden. Man hat übrigens die Wirkung, welche das jetzt stattfindende Geräusch auf die Pferde äußert, sehr übertrieben. Alle Zeugen, welche, selbst auf den stark besuchten Wegen in der Nähe der Hauptstadt, häufig mit Dampfkutschen gereis't sind, haben angeführt, daß nur selten Pferde bei'm Vorüberfahren scheu geworden seyen. Die Aussagen der HHrn. Farey und Mac Neil stellen die Dampfkutschen, in Ansehung der von ihnen veranlaßten geringen Ungelegenheiten, noch vortheilhafter dar.

„Das Ausstreichen von Rauch läßt sich durchaus vermeiden. Wie bei den Dampfwagen auf Eisenbahnen, brennt man bei denen auf gewöhnlichen Wegen nur Cokes, um diesen Uebelstand zu verhindern. Da übrigens die Eigenthümer sich dem Verklagtwerden aussetzen, wenn sie irgend ein anstößiges Brennma-

terial anwenden, so ist diesem Uebelstande schon dadurch hinlänglich vorgebeugt.

„Daß der ausgenutzte Dampf viel Ungelegenheiten veranlassen werde, ist nicht zu befürchten. Bei Hrn. Hancock's Dampfwagen streicht derselbe in das Feuer, und bei andern Wagen wendet man denselben zur Erreichung eines stärkern Zuges, und zum Anfachen des Brandes an. Bei Hrn. Trevethick's Maschine wird derselbe in den Kessel zurückgeführt.

„Da der Commission kein Zeugniß zugegangen ist, aus welchem sich ergäbe, daß man Gas zum Treiben von Wagen auf gewöhnlichen Wegen mit Erfolg angewandt habe, so hat sie auch nicht für nöthig befunden, Forschungen über die Versuche anzustellen, mit denen sich gegenwärtig mehrere wissenschaftlich gebildete Männer beschäftigen, um eine noch wohlfeilere Bewegungskraft, als den Dampf zu erlangen.

„Nachdem die Commission sich davon überzeugt hatte, daß man den Dampf, anstatt der Pferdekraft, auf gewöhnlichen Wegen mit Erfolg angewandt habe, untersuchte sie, ob man auf manchen Chausseen die so bewegten Wagen mit so übertriebenen hohen Abgaben beschwere, daß die Gesetzgebung vermittelnd einschreiten müsse, so wie sie denn auch Forschungen darüber anstellte, welcher Tarif für die Dampfkutschen anzunehmen sey, damit sie zur Erhaltung der Chausseen, auf denen sie gebraucht würden, nach einem billigen Maaßstabe beitrügen.

„Sie hat eine Liste derjenigen Localgesetze angefügt, durch welche die Dampfkutschen oder andere durch Maschinenkraft bewegte Wagen einer besondern Besteuerung unterworfen werden.

„Hr Gurney hat, rücksichtlich der durch mehrere dieser Gesetze verhängten drückenden Abgaben, folgende Beispiele angeführt:

„Auf dem Wege von Liverpool nach Prescot mußte Hrn. Gurney's Wagen 2 Pf. 8 Schill., und ein beladener Eilwagen nur 4 Schill bezahlen. Auf der Straße von Bathgate würde das Verhältniß beider Arten von Fuhrwerken sich wie 1 Pf. 7 Schill. 1 P. zu 5 Schill. stellen. Auf der Straße von Ashburnham und Totneß mußte Hr. Gurney 2 Pf., und ein vierspän-

niger Eilwagen nur 3 Schill. bezahlen. Auf den Straßen von Teignmouth und Dawlish ist das Verhältniß wie 12 Schill zu 2 Schill.

„Dergleichen übertrieben hohe Abgaben von den Dampfkutschen lassen sich nur aus folgenden Gründen rechtfertigen: 1) weil die Dampfkutschen so viele Passagiere führen können, daß die Totalzahl der auf den Straßen fahrenden Wagen sich mindern werde; 2) weil die Dampfwagen stärkere Wegreparaturen veranlassen sollen.

„Die Commission sieht keinen Grund, warum sie annehmen sollte, daß vor der Hand die Dampfwagen viel mehr Passagiere führen werden, als andere Kutschen, und wahrscheinlich sind die Weginspectoren auch bei Schätzung des von den Dampfwagen an den Wegen angerichteten Schadens von irrigen Ansichten ausgegangen.

„Die Commission ist der Meinung, daß der einzige Grund, weßhalb überhaupt auf öffentlichen Straßen Weggelder erhoben werden dürfen, darin besteht, daß ein Fonds gesammelt werde, der, bei der gewissenhaftesten Verwaltung, 1) zur Tilgung des auf den ursprünglichen Bau der Straße verwandten Capitals; 2) zur Erhaltung derselben im guten Stande zu verwenden ist.

„Wiewohl die Commission voraussieht, daß die Zeit nicht fern ist, wo die allgemeine Einführung der Dampfwagen, und die große Zahl der auf einer verhältnißmäßig kleinen Zahl von Fuhrwerken transportirten Reisenden es der Entwerfung eines Chausseegelder-Tarifs wegen nöthig machen werde, den durch die Dampfwagen an den Wegen angerichteten Schaden, und das theils in der Chaussee steckende, theils zur Erhaltung derselben nothwendige Capital zu ermitteln, so glaubt sie doch gegenwärtig, im Betracht der geringen Zahl der Dampfwagen und der großen Schwierigkeit, mit denen sie zu kämpfen haben, recht daran zu thun, wenn sie den Antrag an das Haus stellt, daß vor der Hand bei Entwerfung des Chausseegelder-Tarifs für Dampfkutschen lediglich der Schade berücksichtigt werde, den dieselben, im Verhältniß zu andern Fuhrwerken, an den Wegen anrichten.

„Wenn man nicht den Versuch mit zwei Chausseen anstellte, von denen die eine lediglich von Dampfwagen, die andere durchaus von andern Wagen befahren würde, so ließe sich der verhältnißmäßige Schaden, den die Dampfkutschen anrichten, und die billige Besteuerung derselben durchaus nicht mit Genauigkeit feststellen. Um jedoch diesen Schaden annähernd zu bestimmen, hat die Commission das Gewicht der Dampfwagen mit dem der Packwagen und Eilwagen verglichen, die Ursachen der Abnutzung der Straßen zu ergründen gesucht, den durch die Pferdehufe und Kutschenräder gestifteten Schaden vergleichend betrachtet, über die Vermehrung der Abnutzung durch schnelles Fahren Forschungen angestellt, und auch zu ermitteln gesucht, inwiefern die Gestalt der Räder beladener Fuhrwerke auf Beschädigung des Wegs Einfluß habe.

„Die Commission möchte das Haus in'sbesondere auf die Vernehmung des Hrn. Mac Neil aufmerksam machen, indem dessen Beobachtungen, als auf vielen und genauen Experimenten beruhend, als ganz vorzüglich interessant und nützlich erscheinen. Seiner Schätzung nach, fügen die Hufe der Pferde, welche einen Eilwagen ziehen, dem Wege ungefähr dreimal so viel Schaden zu, als die Räder. Dieses Verhältniß werde durch Zunahme der Geschwindigkeit noch gesteigert, und durch Vermehrung der Breite der Radreifen lasse sich dem durch große Lasten an den Wegen angerichteten Schaden entgegenarbeiten. Auf guten Wegen kann man, seiner Ansicht nach, ohne Schaden für jeden Zoll der Radreifenbreite eine Tonne laden.

„Die HHrn. Mac Adam und Telford haben, rücksichtlich der durch die Pferdehufe veranlaßten stärkern Abnutzung der Wege, als durch die Kutschräder, ein entsprechendes Zeugniß abgelegt.

„Alle obigen Zeugen sind darüber einverstanden, daß ein Dampfwagen, der so viel wiege, wie ein Eilwagen sammt den Pferden, wenn die Räder die gehörige Breite hätten, den Wegen weit weniger Schaden zufügen würde, als ein mit Pferden bespannter Eilwagen.

„Was die Beschädigung der Wege betrifft, die man von

Seiten des Abgleitens der Räder befürchtet, so kann man die Verhinderung dieses Fehlers füglich den Dampfwagenbesitzern überlassen; wenn das Rad rutscht, so geht jedesmal Kraft verloren, und diesen Kraftverlust werden die Eigenthümer schon um ihres eignen Vortheils willen zu vermeiden suchen.

„Man hat auch die Befürchtniß ausgesprochen, daß, wenngleich die eigenthümliche Wirkung der Räder nicht nachtheilig wäre, dennoch wegen der großen Kraft, die bei Anwendung größerer Maschinen der hochdrückende Dampf entwickelt, größere Lasten transportirt werden dürften, als der Weg tragen könnte.

„Ohne Zweifel werden die Dampfwagen, je mehr sie ihrer Vollkommenheit entgegengehen, bei dem Verbrauch einer gewissen Menge Brennmaterial immer größere Lasten transportiren; allein es sind viele practische Schwierigkeiten zu überwinden, ehe die so gezogene Last eine Schwere erreichen kann, die für die Wege verderblich seyn würde. Gegen die Vergrößerung der Kolbencylinder streiten keine theoretischen Gründe. Die Schwierigkeiten sind, nach Hrn. Gurney, practischer Art, indem sich eine große Dampfmaschine nicht so leicht controlliren läßt. In demselben Verhältnisse, wie wir deren Kraft vermehren, müssen wir sie stärker und folglich schwerer bauen; die größere Last wird aber die Brauchbarkeit bedeutend verringern. Bis zu einer gewissen Gränze läßt sich die Kraft in einem größern Verhältniß, als die Last vermehren; allein bei unserer beschränkten Bekanntschaft mit der Anwendung des Dampfes und bei der gegenwärtigen Beschaffenheit der Straßen, wird der Punct bald erreicht seyn, wo der Vortheil der vermehrten Kraft von den Schwierigkeiten aufgehoben wird, die aus der vermehrten Schwere der Maschine entspringen.

„Die Last des Gewichts der gegenwärtig im Gebrauch stehenden Dampfwagen schwankt zwischen 53 und 80 Centner; allein man darf nicht übersehen, daß sie bloße Versuchswagen sind; man hat bei ihrem Bau nur berücksichtigt, daß sie im Stande seyn müßten, die bei den Versuchen vorkommenden Anstrengun-

gen zu ertragen, und es läßt sich daher voraussehen, daß sie weit leichter gebaut werden können.

Die von Hrn. Gurney's Maschine mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen in der Stunde gezogene Last hat auf keiner bedeutenden Wegstrecke mehr betragen, als das Gewicht des ziehenden Wagens; und bei den Schwierigkeiten, welche man auf den gegenwärtigen Straßenzügen, in Absicht auf deren Beschaffenheit und zahlreiche Anhöhen, trifft, läßt es sich nicht annehmen, daß stärkere Lasten transportirt werden, als die Wege vertragen können. Der gewaltige Kraftüberschuß, dessen man zur Ueberwindung der außergewöhnlichen Schwierigkeiten benöthigt seyn würde, müßte die Maschine zu unregierbar machen. Dieß ergiebt sich aus der Zugkraft, welche nöthig ist, um einen Lastwagen auf der Chaussee von Holyhead nach Shrewsbury fortzubewegen, und welche von 40 bis über 300 Pf. wechselt.

„Bei Betrachtung der Wirkung auf Wege dürfen wir eine Eigenthümlichkeit nicht übersehen, in Bezug auf welche die Dampfwagen einen großen Vorzug vor andern Fuhrwerken haben. Bei den von Pferden gezogenen Kutschen, wo sich die Zugkraft außerhalb des zu ziehenden Fuhrwerks befindet, ist es höchst wichtig, den Betrag des auf der Oberfläche des Weges durch die Reibung der Räder stattfindenden Widerstandes, so viel als möglich, zu vermindern. Zu diesem Zwecke haben sich die Eigenthümer von Eilwagen und Frachtwagen aller möglichen Mittel bedient, und unter andern ihre Radreifen so schmal gemacht, daß sie nur sehr wenig mit dem Wege in Berührung kommen. Bei manchen Eilwagen sind die Reifen im Queerdurchschnitt nach einem Kreisbogen geschweift, so daß die ganze Last des Wagens auf einen Punct drückt, daher denn die Räder in weiche Wege wie ein scharfes Instrument einschneiden. Bei den Frachtwagen hat man, zur Verminderung der Reibung, ähnliche Mittel angewandt. Hr. Mac Neil führt an, daß der wirklich aufliegende Theil des Reifens eines anscheinend breiträderigen Frachtwagens nur 3 Zoll breit sey, indem ein Streifen über den übrigen hervorstehe.

„Bei den Dampfwagen macht sich dagegen eine gewisse Adhäsion an dem Wege nöthig, wenn die Maschinerie in der gehörigen Art einwirken soll; sonst rutschen die Räder, ohne vorzurücken. Es erscheint also, so weit die Maschine dabei betheiligt ist, als unwichtig, ob der erforderliche Grad von Reibung über einen breiten Radreifen vertheilt, oder auf einen kleinen Punct concentrirt ist; da jedoch, wenn die Räder zu schmal sind, dieselben in jeden weichen und neuangelegten Weg tief einschneiden, und also einen ihrem Fortrücken hinderlichen Widerstand erzeugen, so wird es sogar vortheilhaft, dem Rade diejenige Form zu geben, bei welcher es dem Wege am wenigsten schadet. Den Dampfwageneigenthümern, welche in dieser Beziehung vernommen worden sind, scheint es sehr gleichgültig zu seyn, wie breit der von ihnen anzunehmende Radreifen werden müsse.

„Diese Betrachtungen haben die Commission überzeugt, daß die von Dampfkutschen erhobenen Weggelder im Allgemeinen das Maaß, welches ihnen im Bezug auf den, im Verhältniß zu andern Kutschen, von ihnen an den Wegen angerichteten Schaden zukommt, bei Weitem überschritten haben; indeß hat sie es sehr schwer gefunden, einen Chausseegelder-Tarif festzusetzen, welcher, statt der durch verschiedene Localgesetze bestimmten, auf alle Straßen Anwendung finden sollte.

„Die Commission hat in dieser Beziehung die verschiedenen, entweder von den Zeugen in Vorschlag gebrachten, oder bereits in's Leben getretenen Erhebungsarten sorgfältig untersucht. Sie bestehen in Folgendem:

1) Das Chausseegeld nach dem Verhältniß des Gewichts des Wagens sammt der Ladung;
2) nach der Zahl der Passagiere;
3) nach der Pferdekraft der Maschine;
4) nach der Zahl der Räder;
5) nach einem für alle Fälle geltenden Satze zu erheben.

Gegen jeden dieser Vorschläge lassen sich triftige Einwendungen machen, welche die Commission hiermit dem Hause vorzulegen sich erlaubt.

„Keine Art der Besteuerung ist häufiger empfohlen worden, als die nach Maaßgabe des Gewichts der Maschine und der Ladung. Da diese auf den ersten Blick als die billigste erscheint, und es wahrscheinlich auch seyn würde, wenn sie nicht Uebelstände mit sich führte, so sieht sich die Commission veranlaßt, ihre Gegengründe in ziemlicher Weitläuftigkeit darzulegen.

„Wenn die Last der Maaßstab seyn soll, so muß das Weggeld in einer bestimmten, entweder auf das Gewicht der Maschine oder des Wagens, ohne Berücksichtigung der Ladung, oder auf einen abgeschätzten Durchschnittsbetrag der Ladung gelegten Summe bestehen, oder diese Summe muß sich mit der Veränderung der Last auf den verschiedenen Stationen der Reise ändern.

„Die erste Art der Erhebung würde vor den beiden letzten wenigstens den Vorzug der Bestimmtheit haben; allein welchen Maaßstab der Besteuerung auf den Centner könnte die Commission als auf alle Straßen anwendbar empfehlen? Ihre Ansätze sollten sich nach jedem verschiedenen Tarif der Besteuerung anderer Fuhrwerke ändern. Außerdem würde es den Weginspectoren sehr ungerecht scheinen, wenn man die Ladung, die doch auf die Abnutzung der Wege den mehrsten Einfluß hat, gar nicht in Betracht zöge.

„Die sich mit dem Gewichte ändernde Besteuerung würde für ein Fuhrwerk, dessen Haupterfolg von der Geschwindigkeit abhängt, höchst nachtheilig seyn; es würden beständig Streitigkeiten zwischen den Weggeld-Einnehmern und den Dampfwagenbesitzern stattfinden; bei jedem Schlagbaume würde eine detaillirte Berechnung stattfinden müssen, und wenn nicht bei jedem ein Rechenmeister angestellt wäre, so sieht die Commission nicht ein, wie sich die verhältnißmäßigen Sätze gehörig ermitteln ließen; auch würde sich der Einnehmer wenig geneigt zeigen, den durch dergleichen Unterbrechungen veranlaßten Aufenthalt nach Möglichkeit zu verkürzen.

„Hr. Gurney hat einen Weggelder-Tarif eingereicht, bei welchem das Gewicht, und die Breite des Radreifens zu Grunde gelegt sind. Da dieser von einem Manne entworfen ist, welcher

bei dem Erfolge der Dampfwagen interessirt ist, so hätte sich erwarten lassen, daß er denselben günstiger sey; indeß hat die Commission dessen Annahme nicht für gut gefunden, weil ein veränderliches Weggeld Schwierigkeiten und Aufenthalt veranlaßt; überdem ist dieser Tarif für eine Straße bestimmt, wo ein ziehendes Pferd mit 3 Pence und ein nichtziehendes mit 1 Pence besteuert ist, und würde daher da nicht passen, wo das Weggeld 2 Pence und 1 Pence, 3 Pence und 1½ Pence, 4 Pence und 1 Pence, 4 Pence und 1½ Pence ꝛc. beträgt. Welchen Maaßstab des Gewichts, im Verhältniß zu den mit Pferden bespannten Kutschen, könnte man ferner annehmen? Das Durchschnittsgewicht beladener Kutschen ist auf verschiedenen Wegen sehr verschieden. Man hat angeführt, eine beladene Kutsche würde, mit Einschluß des Gewichts der vier Pferde, im Durchschnitt 4 Tonnen wiegen, und wenn also ein Kutschpferd mit 6 Pence besteuert würde, so so sollte der Dampfwagen auch für jede Tonne 6 Pence zahlen. Dieß würde aber ungerecht seyn, da Packwagen, welche häufig über 6 Tonnen wiegen, nur 2 Schill. zahlen würden, während ein Dampfwagen, der ebensoviel wöge, drei Schill. zu zahlen hätte. Selbst wenn beide Wagen der Straße gleichviel Schaden zufügten, würde diese Besteuerung unbillig seyn; noch unbilliger aber muß sie erscheinen, wenn man bedenkt, daß die Hufe der ziehenden Pferde weit schädlicher wirken, als die Treibräder des Dampfwagens.

„Jeder Dampfwageneigenthümer wird sein Augenmerk darauf richten, seine Maschine so leicht als möglich anzufertigen, indem er dann, bei gleichem Kostenaufwande, um so mehr lohnende Güter fahren kann. Wenn man das Weggeld nach dem Gewicht der Maschine festsetzte, so würde er darin leicht Veranlassung finden, seinen Kessel und seine Maschinerie in einem den Reisenden gefährlichen, und dem Erfolg des Unternehmens nachtheiligen Grade zu schwächen, indem das Publikum leicht zu dem Glauben veranlaßt werden dürfte, daß die durch unpassende Gesetze herbeigeführten Unfälle sich überhaupt von der Anwendung der Dampfwagen auf gewöhnlichen Wegen nicht trennen ließen.

„Der einzige billige Grund, der sich dafür anführen läßt, daß man die Dampfwagen nach dem Verhältniß ihres Gewichts zu besteuern habe, ist, daß dadurch der Transport von Lasten verhindert werde, die den Straßen wesentlichen Schaden zufügen würden. Abgesehen hiervon, würde es eben so zweckwidrig seyn, einer größern Leistung der Dampfwagen, welche nur aus Verbesserungen in der Maschinerie und der Erzeugung und Anwendung des Dampfes entspringen könnte, hindernd in den Weg zu treten, als es thöricht seyn würde, Wagen, die von starken Racepferden gezogen werden, höher zu besteuern, als die, welche mit schlechter gehaltenen, kleinern und kraftlosern Pferden bespannt sind.

„Die Straßen werden gegenwärtig von Frachtwagen befahren, die, mit Einschluß der Pferde, zuweilen bis 10 Tonnen wiegen. Zugleich ist erwiesen, daß die durch verschiedene Parlamentsgesetze vorgeschriebene Breite des Radreifens sich so leicht umgehen läßt, daß den Straßen daraus kein hinreichender Schutz entspringt. Die Commission hat keinen hinreichenden Grund zu der Voraussetzung, daß, wenigstens auf bedeutend lange Zeit hinaus, auf irgend einer Chaussee Dampfwagen fahren werden, die sich diesem Gewicht auch nur nähern, und sollten sie nach und nach stärkere Ladungen einnehmen, so können vorbeugende Gesetze diese Gefahr leicht zum Verschwinden bringen.

„Die Weggelder nach der Zahl der Passagiere zu erheben, ist beinahe eben so verwerflich. Wollte man sich für ein veränderliches Weggeld entscheiden, so würden dem alle die Gründe entgegenstehen, welche bei Eilwagen vorliegen, und es wäre höchst thöricht, wenn man auf diese Weise den Chikanen und Unterbrechungen Thür und Thor öffnete. Bestimmte man das Weggeld nach der Zahl der Passagiere, die der Wagen aufnehmen kann, so müßte diese Zahl einen ergänzenden Artikel jeder Concession bilden, und dadurch würde die Vervollkommnung einer Maschine beeinträchtigt werden, über deren größtmögliche Leistung der Eigenthümer erst durch fortgesetzte Versuche in's Klare kömmt.

„Man darf auch nicht übersehen, daß die Dampfkutschen

wahrscheinlich lange Zeit ohne Passagiere fahren werden, bis sie sich durch Pünctlichkeit und Gefahrlosigkeit das Vertrauen des Publikums erworben haben. Hiergegen läßt sich keineswegs mit Grund anführen, daß gleich nach Eröffnung der Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool eine ungeheure Menge Reisende die Dampfwagen probirt hätten. Diese Maschinen kamen unter einer Bevölkerung in Gebrauch, die so sehr an die Dampfmaschinen gewöhnt ist, daß sie im Bezug auf dieselben weniger Besorgnisse hegt.

„Die Weginspectoren der Straße zwischen Liverpool und Prescot sind bereits berechtigt, von den Dampfwagen die ungeheuere Abgabe von $1\frac{1}{2}$ Schill. pro Pferdekraft zu erheben, als ob der ganzen Nation daran liegen müsse, den Gebrauch solcher Maschinen zu verhindern; überdieß haben sie nicht angeführt, nach welchem Maaßstabe sie die Pferdekraft ermitteln. Die Maschinenbauer weichen in Ansehung der Schätzung dieser Kraft sehr bedeutend von einander ab. Es läßt sich also nicht mit Wahrscheinlichkeit voraussehen, daß bei den verschiedenen Interessen des Dampfwagenbesitzers und Chausseegeldeinnehmers, dieselben sich über die Bedeutung des Ausdrucks je vereinigen werden; allein wenn die Gesetzgebung auch diesen Punct feststellte, indem sie eine gewisse Länge und Stärke des Cylinders einer gewissen Kraft gleichrechnete, so wird dadurch das, was eigentlich zu wissen nöthig ist, nämlich, was die Maschine leistet, noch keineswegs ermittelt. Können wir die Dichtheit des Dampfes reguliren, bei welcher eine Maschine von einer gewissen Größe zu arbeiten hat? Wenn die Schätzung Genüge leisten sollte, so müßte auch ermittelt werden, wie viel Wasser die Maschine consumirte, und bei einer nach Hrn. Trevethick's Angabe eingerichteten würde selbst diese Controlle wegfallen. Besteuert man, wie gegenwärtig, die Dampfwagen nach der Pferdekraft, so hat offenbar der Eigenthümer Interesse daran, angeblich mit der geringstmöglichen Kraft zu arbeiten; aber dennoch die Kraft seines Dampfes so hoch als möglich zu treiben, wodurch natürlich die Gefahr einer Explosion vermehrt wird.

„Manche Chaussee-Inspectoren erheben die Abgaben nach der Zahl der Räder. Gegen diese Art der Besteuerung hat die Commission einzuwenden, daß dadurch diejenigen Dampfwagen begünstigt werden, bei denen sich die Ladung auf denselben Rädern, wie die Maschine befindet. Die Dampfwagen aber, wo die Passagiere sich auf einem andern Wagen befinden, wie die Maschine, werden wahrscheinlich vom Publikum so lange vorgezogen werden, bis die Gefahrlosigkeit dieses Transportmittels außer allen Zweifel gesetzt ist.

„Ueberdem wird auch diese Besteuerungsart der Vertheilung der Last auf mehrere Wagen entgegengetreten, und doch muß diese Einrichtung, in Ansehung der Schonung der Wege, weit vorzüglicher seyn. Die Commission verweis't in dieser Beziehung abermals auf Hrn. Mac Neil's Zeugniß, und kann dem Hause keineswegs eine Besteuerungsart empfehlen, wo die Abgaben im umgekehrten Verhältniß zu der Beschädigung des Wegs steigen. Aus Hrn. Mac Adam's Vernehmung ergiebt sich, daß sich gegen die Abgaben, welche das Gesetz über die Straßen der Hauptstadt den Dampfwagen auflegt, diese Einwendung machen läßt.

„Einige der Localgesetze haben die Dampfwagen mit einer unveränderlichen Abgabe belegt. Wäre diese mäßig, so ließe sich dagegen nichts einwenden, allein die Commission könnte keine Summe in Vorschlag bringen, welche auf alle Wege, in Ansehung der verschiedenen Kosten, die diese verursachen, und nach denen die gewöhnlichen Fuhrwerke besteuert werden, vollkommen paßte. Ein fester Zoll hat auch den Nachtheil, daß leichte Versuchs-Dampfwagen, oder solche, die bloß auf Geschwindigkeit gebaut sind, dieselbe Abgabe zu bezahlen haben, wie schwrr beladene Dampfwagen.

„So sehr die Commission auch überzeugt ist, daß gehörig gebaute Dampfwagen den Straßen verhältnißmäßig wenig Schaden zufügen werden, so gründet sich doch diese Ueberzeugung mehr auf Theorie und auf Vernehmungen von bei'm Gelingen der Sache interessirten Zeugen, als auf practische Erfah-

rung. Deßhalb kann sie dem Hause vor der Hand nicht anrathen, die Dampfwagen durch feste Gesetze zu begünstigen. Die Erfahrungen, welche man binnen wenigen Jahren sammeln wird, werden die Gesetzgegung in den Stand setzen, von der Wirkung der Dampfwagen auf die Wege richtiger zu urtheilen, als gegenwärtig geschehen kann. Die Commission empfiehlt daher dem Hause, daß die durch Localgesetze den Dampfwagen auferlegten unbilligen Abgaben für 3 Jahre aufgehoben werden mögen, und daß man dagegen den Chaussee-Inspectoren gestatte, die Dampfwagen nach dem Maaßstabe zu besteuern, für welchen sich die Commission entschieden hat.

„In einem frühern Theile des Berichts haben wir bereits dem Hause mitgetheilt, daß die Dampfwagen in zwei Hauptclassen zerfallen, nämlich solche, bei denen sich die Passagiere auf denselben Rädern befinden, wie die Maschine, und solche, wo die Maschine ihre eigenen Räder hat, und einen oder mehrere Beiwagen zieht. Wenngleich nun das Totalgewicht bei der erstern Methode geringer seyn dürfte, so ist es doch bei der letztern auf acht Räder vertheilt, und der geringe Gewichtsüberschuß kann eine stärkere Abgabe nicht rechtfertigen, da bei der letztern Methode die Wege weniger beschädigt werden. Die Commission bringt daher in Vorschlag, daß bei'm Auflegen von Abgaben der Maschinenwagen und der Beiwagen als ein und dasselbe Fuhrwerk betrachtet werden müssen.

„Da alle vernommenen Maschinenbauer der Meinung sind, daß die bisherige starke Abnutzung der Chausseen hauptsächlich von der Schmalheit der Räder herrühre, und daß cylindrische Räder von gewisser Radreifenbreite nicht nur am wenigsten schädlich, sondern bei manchen Zuständen des Wegs selbst nützlich seyen, so thut die Commission den Vorschlag, daß die Räder eines Maschinenwagens vorschriftsmäßig cylindrisch und nicht weniger als $3\frac{1}{2}$ Zoll breit seyn sollen. Kein Dampfkutschenbesitzer hat rücksichtlich der Anwendung solcher Räder die geringste Besorgniß wegen eines daraus entspringenden Nachtheils geäußert. Im Uebrigen sollte, der Ansicht der Commission nach, hinsicht-

lich der Breite des Radreifens und der Form der Räder nichts festgesetzt werden, sondern es den Eigenthümern frei stehen, das Verhältniß der Radreifenbreite zu der zu transportirenden Last nach Belieben zu bestimmen.

„Die Commission hat die für Passagiere bestimmten Dampfkutschen, in Bezug auf die davon zu erhebenden Abgaben, in zwei Classen getheilt. In die erste bringt sie diejenigen Dampfkutschen, welche nicht für Lohn fahren, oder wenn dieß geschieht, nicht mehr als 6 Passagiere befördern können. Die Kostspieligkeit des Baues und des Betriebs dieser Maschinen gewährt hinreichende Bürgschaft, daß die Straßen mit bloßen Versuchswagen dieser Art nicht überfüllt werden, und aus demselben Grunde werden dieselben nicht von einer solchen Schwere und Größe angefertigt werden, daß sie beträchtlichen Schaden anrichten können. Eine Dampfkutsche, welche nur auf den Transport von 6 Passagieren berechnet ist, wird, weil man es bei derselben auf große Geschwindigkeit absieht, so leicht gebaut werden, daß der Weg durch dieselben sehr wenig, und wahrscheinlich weit weniger beschädigt wird, als durch die mit Pferden bespannten Kutschen, die, nach dem Vorschlage der Commission, gleich stark besteuert werden sollen. Für diese Classe von Dampfwagen empfiehlt die Commission dieselben Abgaben, welche auf denselben Straßen von zweispännigen Kutschen genommen werden.

„In die zweite Classe bringt die Commission alle übrigen Dampfwagen, mit Ausnahme derjenigen, welche langsam fahren, und bloß Kaufmannsgüter transportiren. Dampfwagen dieser Classe sollten dieselben Abgaben zahlen, wie vierspännige Kutschen. Dieß dürfte auf den ersten Blick ungerecht erscheinen, indem man dem Dampfe die Kraft zuschreibt, eine fast beliebig große Last zu ziehen. Die Commission hat bereits die Schwierigkeiten aufgezählt, welche die Beförderung sehr schwerer Lasten auf Chausseen mit sich bringt, und sie sind so bedeutend, daß sich binnen geraumer Zeit ein Nachtheil von dieser Seite (nämlich der übermäßig starken Ladung) nicht erwarten läßt. Sollte aber ein solcher später eintreten, so wird sich dem-

selben leicht steuern lassen. Bevor das richtige Verhältniß der Maschinentheile vollkommen festgestellt ist, werden die Dampfwagenbauer von den gegenwärtig üblichen Mustern nur mit großer Vorsicht abgehen, und geraume Zeit wird das Bestreben derselben mehr darauf gerichtet seyn, diese zu verbessern, als sie zu vergrößern.

„Die Commission glaubt, daß binnen einer beträchtlich langen Zeit der Dampf auf gewöhnlichen Chausseen nicht zur Beförderung schwerer Frachtwagen angewandt werden dürfte. Die Zeugen scheinen ziemlich allgemein der Meinung zu seyn, daß in demselben Verhältniß, wie sich die Geschwindigkeit der Dampffuhrwerke auf gewöhnlichen Chausseen vermindere, auch die Vortheile, im Verhältniß zu der Anwendung von Pferden, verloren gehen würden. Die nützliche Leistung der Zugpferde nimmt mit zunehmender Geschwindigkeit sehr schnell ab, während im Gegentheil der Transport durch Dampf nicht im Geringsten wohlfeiler zu stehen kömmt, wenn er durch den langsamsten Wagen, als wenn er durch den schnellsten bewirkt wird.

„Da also bei'm Transport durch Pferde die Geschwindigkeit die Kosten so bedeutend vermehrt, während sie bei der Anwendung von Dampf sich bei langsamen und geschwinden Transporten ziemlich gleich bleiben, so läßt sich voraussehen, daß man sich der letztern hauptsächlich zu schnellen Fuhren bedienen wird. Herr Gurney ist der Meinung, daß, wenn die Geschwindigkeit weniger als 4 Meilen auf die Stunde beträgt, Pferde zum Ziehen wohlfeiler angewendet werden können, als Dampf. Sollte man es jedoch vortheilhaft finden, schwere Güter durch Dampfwagen zu befördern, so empfiehlt die Commission für diesen Fall die Vermehrung der gezogenen Karren so wenig als möglich zu verhindern, da die Wirkung auf die Oberfläche der Wege unendlich schädlicher seyn würde, wenn schwere Lasten auf einen Karrn geladen, als wenn sie auf mehrere vertheilt würden. Die Commission schlägt vor, daß, wenn Dampfwagen lediglich schwere Güter befördern, dieselben nur nach dem Gewicht der Ladung, ohne alle Berücksichtigung der Zahl der Karren, besteuert werden mögen.

„Da ein Pferd auf gewöhnlichen Chausseen 20 — 40 Centner zieht, so dürfte für jede 20 Centner auf oder hinter einer Dampfkutsche transportirter Güter so viel Weggeld zu erheben seyn, als für ein Pferd, welches einen Karren zieht.

„Bei'm langsamen Gütertransport läßt sich gegen die Abgabenerhebung nach dem Gewicht weniger einwenden, als da, wo es bloß auf Geschwindigkeit ankommt.

„Schließlich fügt die Commission folgende Uebersicht bei, aus welcher sich die Fortschritte in der Anwendung des Dampfs zum Fahren auf gewöhnlichen Chausseen ersehen lassen, wie sie sich aus den verschiedenen Zeugenaussagen ergeben.

„Die Commission ist durch die Zeugenaussagen davon überzeugt worden:

1) daß Wagen sich auf gewöhnlichen Chausseen durch Dampf mit zehn Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde anhaltend fortbewegen lassen;
2) daß sie mit dieser Geschwindigkeit über 14 Passagiere befördert haben;
3) daß ihr Gewicht, mit Einschluß der Maschine, des Brennmaterials, des Wassers und der Bedienung, weniger als drei Tonnen betragen könne;
4) daß sie Berge von bedeutender Böschung leicht und sicher hinan- und hinabfahren können;
5) daß die Reisenden darin durchaus keiner Gefahr ausgesetzt seyen;
6) daß sie dem Publicum keine Ungelegenheiten verursachen, oder wenigstens bei gehöriger Einrichtung keine zu verursachen brauchen;
7) daß sie ein schnelleres und wohlfeileres Transportmittel, als die von Pferden gezogenen Kutschen abgeben werden;
8) daß die Radreifen daran breiter seyn können, als an andern Fuhrwerken, und daß sie, wegen des Wegfallens der den Straßen so äußerst nachtheiligen Wirkung der Pferdehufe, den Wegen weniger Nachtheil zufügen werden, als die von Pferden gezogenen Kutschen;

9) daß man die Dampfwagen mit Abgaben belegt habe, welche, wenn sie unverändert blieben, es den Dampfwagen unmöglich machen würden, gewisse Straßenzüge zu benutzen."

Dieß wären also, nach den klarsten Beweisen, die wichtigen Resultate, welche sich durch die gehörig geleitete Maschinenkraft in der fraglichen Beziehung erreichen lassen, und wir hoffen zuversichtlich, daß jeder Leser, der uns bis hierher mit Aufmerksamkeit gefolgt ist, mit uns die Ansicht theilen möge, daß es nun nur noch darauf ankomme, w i e dieser mächtige nationale Vortheil zu erlangen sey? Leider, oder vielleicht glücklicherweise, — denn in wie vielen Fällen ist nicht ein theilweises Uebel für das Ganze ersprießlich — befinden wir uns gegenwärtig in so traurigen Umständen, daß die Lösung dieser Frage unendlich erleichtert wird; was in bessern Zeiten den langsam wirkenden Maaßregeln einzelner Menschenfreunde, oder den vereinigten Kräften einer patriotischen Gesellschaft überlassen worden wäre, wird bei dem jetzigen Nothstande nothgedrungen und schnell von der Regierung bewirkt werden müssen. Mit Abgaben überladen, von der Nationalschuld zu Boden gedrückt, unter stets wachsender Verarmung und abnehmender Beschäftigung, befinden wir uns am Rande derjenigen Krisis der öffentlichen Angelegenheiten, nach welcher der Wohlstand aller Staaten, die in einer ähnlichen Lage waren, unwiederbringlich gesunken ist, und wo den obern Classen der Gesellschaft die hohe Verpflichtung obliegt, ihre Thätigkeit, Einsicht und Mittel auf die Annahme und Durchsetzung von Maaßregeln zu richten, die dem ersterbenden Puls der arbeitenden Classen der Gesellschaft neuen Schwung geben können. Geschicklichkeit und Unternehmungsgeist allein können ein Land nie in den Stand setzen, die Concurrenz mit jugendkräftigen Nebenbuhlern auszuhalten, wenn die Einträglichkeit der Capitalien so gesunken ist, daß der Capitalist sich nach einer vortheilhaften Anlegung seiner Gelder in andern Ländern um-

sieht, und lange würde Großbritannien schon von seiner stolzen Höhe herabgesunken seyn, wenn nicht beständig im Fabrik- und Handelswesen neue und große Fortschritte stattgefunden hätten, wenn nicht jeder Tag neue Erfindungen und Hülfsquellen entfaltet hätte, die den Wohlstand und die Macht in steigender Bewegung erhielten; allein alles dieß reicht jetzt nicht mehr aus; man haut der Hyder die Köpfe ab, ohne sie zu tödten, und der Plan, welcher allein unserer Größe Dauer verleihen, unserm Staatskörper neues Leben einhauchen, und ihm das Wohlgefühl der Gesundheit verschaffen kann, harrt noch der Ausführung. Diese wird dadurch außerordentlich erleichtert, wenn wir bedenken, daß es uns nicht an den Mitteln, sondern nur an der Methode fehlt, daß das Elend, in welches England unnöthigerweise gestürzt worden ist, nur durch Unwissenheit einen so hohen Grad erreicht hat, und sich durch gehörig geleitetes und angewandtes Wissen wieder austilgen läßt. Der Gesammtreichthum unsers großen Landes steht noch ohne Nebenbuhler da, und reicht vollkommen aus, um den Anforderungen unserer jetzigen Lage zu entsprechen. Wir ermuntern nicht zur Beitreibung der Mittel, die ein Hirngespinnst realisiren sollen, dessen Ausführungsart hinterher nicht angegeben werden könnte. Die Mittel sind bereits überreich vorhanden, und wir haben dieselben nur von der gänzlichen Planlosigkeit und Albernheit ihrer jetzigen Verwendungsart zu befreien. Unser Vorschlag ist keine glänzende Chimäre, sondern in dem unumstößlichen Satze begründet: daß die im Lande erzeugten Nahrungsmittel, bei gehöriger Verwendung, allen nahrungslosen Personen Subsistenzmittel gewähren können, und daß das Capital, durch dessen Zinsen die Armen gegenwärtig unterhalten und, so zu sagen, gehegt werden, vollkommen dazu ausreicht, um die fragliche Veränderung zu bewirken.

Die in England und Wales in dem mit dem März 1831 beendigten Jahre erhobene Armensteuer, belief sich auf die ungeheuere Summe von 8,279,217 Pf. St. 14 Schill., wovon

6,798,888 Pf. 18 Sch. zur Erleichterung der Noth der Armen wirklich ausgegeben wurden. Die jährliche Ausgabe von mehr als 8 Millionen Pf. St. (Mit jedem Jahr wird sie größer!) ist für die Industrie gänzlich verloren, zehrt die besten Säfte des Staatskörpers auf, und vermehrt und verewigt die Krankheit, welcher dadurch abgeholfen werden soll. Derjenige Theil dieser Summe, welcher zur Unterstützung von Armen verwandt wird, die arbeiten können, würde binnen wenigen Jahren hinreichen, diese große nationale Maaßregel zu verwirklichen, welche in der Zwischenzeit den arbeitslosen Leuten Brod gewähren, und, wie bereits gezeigt, einen solchen Ueberfluß herbeiführen wird, daß die Armuth großentheils verschwinden muß.

Obwohl nun aber dieser Betrag von 6,798,888 Pf. St. 18 Schill. eine disponible Summe bildet, welche zu dem angegebenen Zwecke zu verwenden, im Interesse der die Steuer zahlenden Engländer liegt, und deren Pflicht ist, so werden doch aus der Annahme dieser Maaßregel für alle Volksklassen so große Vortheile entspringen, daß auch die Regierung derselben ihren Beistand nicht versagen sollte. Wenn Hrn. Wilmot Horton's Auswanderungsmittel, welches für die Familie eine Summe von 75 Pf. St., oder für den Kopf von 15 Pf. St. erforderlich machen und dem Lande binnen 8 Jahren eine Million seiner Ueberbevölkerung entziehen würde, der Aufmerksamkeit des Parlaments empfohlen wurde, weil dessen Nützlichkeit sich aus Zeugenaussagen ergebe; wenn dasselbe, obwohl es eine Ausgabe von 15 Mill. Pf. St., binnen einer zur Wiedererzeugung einer gleichen Zahl Köpfe, wie die durch Auswanderung beseitigten, hinreichenden Zeit, veranlaßt haben würde, noch im Jahr 1830 von der dazu niedergesetzten Commission als eine Wohlthat von fast unabsehbaren Vortheilen angepriesen wurde, welches Lob verdient dann ein Project, welches durch eine einfache und ausführbare Maaßregel eine Quantität Nahrungsmittel erübrigen läßt, welche unser gegenwärtiges Bedürfniß um $\frac{4}{5}$ übersteigt, und sich zugleich durch ein Mittel erreichen läßt, welches die Ursache der bisherigen

Verarmung und Geschäftslosigkeit von Grund aus tilgt. Da der zuletzt erwähnte ausgezeichnete und menschenfreundliche Staatswirth den Ausdruck „Ueberbevölkerung" durchaus nur von einer solchen Bevölkerung gebraucht wissen will, welche keine Beschäftigung finden kann, und die, weil keine Gelegenheit vorhanden ist, ihre Arbeit gegen Nahrungsmittel auszutauschen, nicht im Stande ist, letztere zu kaufen, so sehen wir wohl ein, daß man uns den Einwurf machen wird, die Verarmung entspringe aus Mangel an Beschäftigung, und nicht aus dem hohen Preise oder der Seltenheit der Nahrungsmittel. Doch wollen wir ganz bescheiden daran erinnern, daß es sich hier im Grunde nur um einen Streit über Worte, und nicht über Dinge handelt. Von England läßt sich mehr als von irgend einem andern Lande behaupten, daß der Mensch sich sein Brod im Schweiße seines Angesichts verdient, und sich mit Kummer nährt sein Lebelang. Es findet durchaus kein richtiges Verhältniß zwischen der geleisteten Arbeit und der Bezahlung statt. Wer wöchentlich 6 Tage zehn Stunden lang aus Leibeskräften arbeitet, nimmt wegen des hohen Preises der Nahrungsmittel kaum so viel ein, daß er sich das Leben fristen kann. Hierin liegt eine schreiende Ungerechtigkeit, und was für unsern Zweck noch erheblicher ist, ein höchst bedenkliches Uebel. So vortheilhaft ein wohlfeiler Taglohn Demjenigen auch scheinen mag, der die Arbeiter bezahlt, so entspringen daraus doch wieder Verluste, welche das Verhältniß im Ganzen zu einem höchst schädlichen machen; mit einem Wort, es entspringt daraus die Armensteuer, jenes Uebel, welches uns jährlich acht Millionen kostet, und da es im fortwährenden Steigen begriffen ist, wenn ihm nicht Schranken gesetzt werden, England allmälig in ein großes Armenhaus verwandeln wird. Wenn es nun aber Mittel giebt, durch welches die Nahrungsmittel um die Hälfte wohlfeiler gemacht werden können, durch das also ein Taglöhner in den Stand gesetzt wird, sich für dreitägigen Lohn so viel Nahrungsmittel anzuschaffen, als jetzt für sechstägigen, so würde man dadurch noch einmal so viel Armen Arbeit verschaffen. Und was

berechtigt uns zu diesem Schlusse? Die einfache Thatsache, daß der Mensch aus Zwang, und nicht aus freiem Willen arbeitet. Man erspare ihm die harte Nothwendigkeit, zur Erwerbung seines täglichen Brodes den ganzen Tag zu arbeiten, und man wird die Arbeit so vertheilen, daß deren Product einer größern Menge Menschen zu Gute kömmt. Graben und Hacken sind keine so einladenden Geschäfte, daß selbst die Liebe zum Gelde Jemanden vermögen könnte, den Spaten und die Hacke viel länger, als nöthig ist, in der Hand zu behalten, wenn er statt ihrer etwas Anderes als den Bettelstab ergreifen könnte.

Man wird gegen diesen Schluß einwenden, daß, wenn auch durch Annahme des von uns gethanen Vorschlags die Nahrungsmittel wohlfeiler würden, doch zugleich auch die Arbeit im Preise sinken würde, so daß die Arbeiter also nicht besser daran wären, als zuvor. Dieser Einwand ist so einleuchtend, daß wir die Vertheidigung unseres Satzes nicht einmal versuchen würden, wenn wir nicht der Ansicht wären, daß auf dem von uns vorgeschlagenen Wege auch eine Veränderung in der Landwirthschaft vor sich gehen werde, welche nicht nur Wohlfeilheit der Nahrungsmittel, sondern auch eine allgemeinere Vertheilung der Capitalien mit sich bringen muß.

Wir haben so eben gezeigt, wie bei Annehmung dieser Maaßregel eine Vertheilung der Arbeit unsere unbeschäftigten Armen großentheils zu beschäftigten machen werde; jetzt haben wir nachzuweisen, wie ein zweites Resultat, nämlich die größere Vertheilung der Ländereien, zu einer Quelle des steigenden Reichthums der Nation werden müßte. Man wird, unserer Ansicht nach, gern zugeben, daß der Krebsschaden des Landes darin liege, daß der Handwerke treibende Theil der Bevölkerung den Landwirthschaft treibenden unverhältnißmäßig überwiegt, indem daraus ein künstlicher, und Zufälligkeiten und Schwankungen so ungemein unterworfener Erwerb entspringt. Dieser Zustand hat seine Höhe durch die hohen Preise der Nahrungsmittel erreicht, in Folge deren die Landwirthschaft, zum großen Nachtheil der immer mehr verarmenden Menschenmassen, das Monopol

Weniger wurde, welche Andern entweder die Arbeit ganz entzogen, oder sie zu Geschäften zwangen, die an den Bettelstab führten. Wir wollen keineswegs die ganz gleiche Vertheilung des Landes vertheidigen; wir wünschen auf England nicht das Elend herabzuziehen, welches das Kartoffelgärten = System in Ireland mit sich bringt; allein eine ähnliche und nicht viel bessere Art von Elend entspringt in England aus der überwiegenden Anzahl von Handwerkern und Handeltreibenden, und wir sind der Meinung, daß Maaßregeln, welche darauf abzwecken, die überflüssige Anzahl dieses Theils der Bevölkerung andern Beschäftigungen zuzuwenden, welche von dem Steigen und Fallen der Preise auf fremden Märkten unabhängiger sind, diese stockenden und schädlichen Elemente unseres Staatskörpers in nützliche und befruchtende verwandeln, und aus verhungernden Fabrikarbeitern wohlhabende Abnehmer machen würden. Daß dieß aus der Annahme unsers Vorschlags entspringen würde, beweisen wir folgendermaaßen: durch Wohlfeilheit der Preise der Nahrungsmittel würden die übergroßen Landwirthschaften bald verschwinden; denn wenn die Ursachen beseitigt werden, in Folge deren man diesem Zweige sehr große Capitalien zugewandt hat, werden es die Grundeigenthümer vortheilhaft finden, ihre Ländereien in kleinere Güter zu zerschlagen, und so einer Menge von Leuten Beschäftigung gewähren, welche sich gegenwärtig auf andere Art kümmerlich durchbringen. Daß die Grundeigenthümer auf diese Weise nicht nur das allgemeine Beste, sondern auch ihr eigenes bedenken würden, leuchtet schon von selbst ein; doch wollen wir, um uns vor dem Vorwurf einer willkürlichen Annahme zu sichern, folgenden, Brighton den 14. Februar 1832 datirten und von einem Grundeigenthümer unterzeichneten Brief aus dem Morning Herald mittheilen.

„Wenn Häusler von den Grundeigenthümern unterstützt werden, so bilden sie gleichsam die Basis der Pyramide, die mächtige Grundlage des Reichthums und der Macht der Nation. Wenn $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{3}$ alles Grundeigenthums dieser Classe der

Gesellschaft eingeräumt würde, so würde man jährlich einige Millionen Armensteuer ersparen, die Bodenrente bedeutend vermehren, eine neue Classe von steuerfähigen Individuen erschaffen, die Volksmenge bedeutend steigern, und statt einer unterdrückten, zum Aufstand reifen Nation eine wohlhabende und glückliche zu regieren haben. Die Armensteuer würde dann, wie in Schottland, nur auf dem Papier existiren.

„In England droht die Verarmung, welche sich seit Jahrhunderten gesteigert hat, das ganze Land zu verheeren. An diesem Uebel sind die Bemühungen unserer größten Staatsmänner gescheitert. Wie ist demselben zu steuern? Nichts ist klarer, als daß man die Leute wohlhabend machen muß, wenn sie nicht arm bleiben sollen. Wenn alle fleißigen, arbeitsfähigen Häusler drei bis vier, oder nach Umständen 8—10 Acres Land angewiesen bekämen, so würden sie einen weit höhern Pacht zahlen können, als Oekonomen, und anstatt als Arme eine Landplage zu seyn, würden sie bald unsere zuverlässigsten und nützlichsten Pächter werden. Ich rede aus dreißigjähriger Erfahrung. Ein Fall gilt so viel wie Hundert; ein junger stämmiger Almosenempfänger bat mich um eine Wohnung und Mittel, sich zu ernähren. Ich räumte ihm vier Acres Land um den doppelten Pacht ein, den ein Oekonom mir bezahlt haben würde. Bis zu seinem letzten Athemzuge war er einer meiner besten Pächter, während viele meiner achtbarsten Oekonomen zu Grunde gingen. Aber mein Häusler stand wie eine Eiche; hätte ich ihn abgewiesen, so hätte er unentgeldlich eine Hütte, und für sich und seine Familie aus der Armenkasse wöchentlich acht Schilling erhalten müssen, also eine jährliche Ausgabe von 20 Pf. St. verursacht. Dagegen verhinderte ich diesen Verlust und erhielt einen sehr annehmlichen Pachter, der mir 100 Procent mehr bezahlte, als ein anderer."

Es braucht kaum bemerkt zu werden, daß eine Maaßregel, welche den Armen unseres Staates nützt, den Reichen ebenfalls zu Gute kömmt; wenn es wahr ist, daß der Reichthum der

höhern Classen auf die niedrigern wie ein befruchtender Regen herabsteigt, so ist es eben so wahr, daß die Noth der untern Classen nach oben zu wuchert, und Verlegenheiten und Einschränkungen durch alle Verzweigungen der höhern Stände veranlaßt. Die Gesundheit des Staatskörpers kann, wie die des Menschenkörpers, nur dadurch aufrecht erhalten werden, daß sämmtliche Glieder dem Wohle des Ganzen dienen. „Der mächtige Regent des Weltalls", sagt Sir Thomas Baring in seiner Rede bei der letzten Versammlung der Gesellschaft der Freunde des Häuslers, „hat die weise Einrichtung getroffen, daß kein Individuum, seine Stellung und Umstände seyen welche sie wollen, von seinen Nebenmenschen unabhängig seyn kann. Der Arme bedarf des Reichen, um Beschäftigung zu erhalten; allein der Reiche kann den Armen eben so wenig entbehren, denn die Arbeit des letztern gehört zum Wohlbefinden des erstern. Der große, gute und fromme Lord Oberrichter Hale hat mit Recht gesagt: „„der Weise sey nur ein Verwalter seiner Weisheit, und der Reiche nur ein Verwalter seines Reichthums, und die beste Rechenschaft, die Jemand von seiner Verwaltung ablegen könne, sey, daß er seine Weisheit oder seinen Reichthum zur Besserung und zum Nutzen seiner Nebenmenschen angewendet habe."" Auch können wir uns nicht enthalten, dasjenige anzuführen, was der Präsident jener Versammlung, Lord Morpeth, in derselben Beziehung so treffend bemerkte: seiner Ansicht nach unternehmen sie nichts Sonderbares, dem Laufe der Natur oder dem Willen der Vorsehung Widerstrebendes, wenn sie sich mit Geduld und Ausdauer bemühten, den Taglöhnern die Mittel zu verschaffen, ihre Lage zu verbessern, Freude an ihrer Arbeit, Geschmack an veredelten Lebensgenüssen zu haben, so wie Sinn für Unabhängigkeit, Vorsicht für die Zukunft, und Muße für die Bedürfnisse ihrer unsterblichen Seele zu gewinnen. Er sey der Meinung, dieselben Mittel, welche die Wohlfahrt des fleißigen Armen beförderten, würden auch auf die Länge die Hülfsquellen ihrer Obern vermehren. Er wolle indeß die Mildthätigkeit dem Verdachte, als läge ihr Eigennutz zu

Grunde, nur in so weit bloßstellen, als sich auch hier das durch die ganze Schöpfung zu beobachtende Gesetz bestätige, daß eine milde Gabe nicht nur dem Empfänger, sondern auch dem Geber Segen bringe. Der Gefahr könne man nur durch Pflichterfüllung begegnen, und indem wir das physische Wohlbefinden, die Entwickeluug der moralischen und intellectuellen Kräfte, der Zuneigung und Frömmigkeit der zahlreichsten Gesellschaft der Classe befördern, werden wir denjenigen Weg einschlagen, auf welchem sich der Nationalwohlstand am wahrscheinlichsten befördern, und der Segen der Vorsehung am ersten erreichen läßt."

Wenn wir durch Gründe dieser Art die Aufmerksamkeit, selbst der eigennützigsten unserer Leser erregt zu haben hoffen dürfen, so können wir dem Menschenfreunde nichts Bündigeres zurufen, als die Worte, welche Herr Wilson, Professor der Moral-Philosophie an der Universität zu Edinburgh, in seiner Einleitungs-Vorlesung am 8ten November 1831 aussprach: „Ich frage Sie, ob in uns nicht bei'm Forschen im Gebiete der Moral, die traurigsten aller Betrachtungen aufsteigen müssen, wenn wir bemerken, in welcher Finsterniß der Geist der zu den arbeitenden Classen gehörenden Menschen durch die harte Nothwendigkeit, unausgesetzt zu arbeiten, gehalten wird, während doch diese Arbeit fast das einzige Mittel ist, durch die sie ihren Zustand verbessern können. Leiden sind es nicht allein, denn diese kann ihnen die Gewohnheit erträglich machen; sondern vielmehr die Umnebelung des Verstandes, die Abstumpfung des Gefühls, welche eine Folge der beständigen Anstrengungen sind, denen sich die Menschen, deren Schilderung wir hier zu entwerfen haben, unterziehen müssen, und diese Folgen sind es, die uns das meiste Bedauern abnöthigen. Denn wenn Menschen, die die Natur mit demselben Geiste begabte, wie uns, dennoch die gewöhnlichen Privilegien dieses Geistes versagt sind, so scheinen sie gewisse Fähigkeiten mit auf die Welt zu bringen, die sich nicht entfalten können, gewisse Lieb-

lingsneigungen und Wünsche, welche gleichsam durch das Schicksal ihrer Geburt verkehrt und herabgewürdigt werden. Die menschliche Natur fühlt sich durch den Fluch gedemüthigt, der auf diese Weise einen großen Theil der Menschen trifft, und indem er uns das tiefste Mitleiden für diese Darniedergehaltenen abnöthigt, uns zugleich das entmuthigende Geständniß abzwingt, daß auch wir mehr oder weniger diesem geheimnißvollen Einflusse unterliegen. Wenn wir also den Werth und die Tugend derjenigen unserer Mitmenschen zu würdigen suchen, welchen die Vorsehung ein Loos auferlegt hat, das ihnen die Erhaltung des Lebens als fast den einzigen Zielpunct desselben vorzeichnet, so kann kein Psycholog einen Augenblick daran zweifeln, daß zwischen den Bedürfnissen des Körpers und den Gedanken der Seele die innigste Verkettung besteht. Vergessen wir nie, daß bei den meisten Menschen die Seele in einem beständigen Streite gegen die Bedürfnisse derjenigen Natur begriffen ist, in die sie hier gebannt worden. Sie hat beständig mit den aufreizenden und geistesverwirrenden Gedanken zu kämpfen, die Ermüdung und Mangel oder Furcht vor Mangel in ihr aufregen. Sie wird durch den Einfluß einer, alles Uebrige verdrängenden, unausgesetzten Beschäftigung, nämlich die Mittel zur Fortsetzung des irdischen Daseyns beizuschaffen, an die Erde gefesselt. Wenn wir sie erschüttert, stürmisch bewegt, oder besiegt erblicken, so stehen wir mit beschämtem Gefühl an der Gränze des menschlichen Verstandes.

„Wenn man auf der andern Seite sieht, wie sich die Natur mitten unter den unablässigen Drohungen oder Angriffen von Seiten derjenigen Uebel, denen sie nie entgehen kann, frisch erhält und, obwohl durch ihre eigenen vielen Bedürfnisse bedrängt, sie alle in der Liebe vergißt, welche sich nur mit dem Bedürfnisse Anderer beschäftigt; wenn man sieht, wie die Stirn durch unablässige Mühseligkeiten gefurcht, der Körper gebeugt, und die ganze Hülle des unsterblichen Geistes durch ihre Sclaverei verderbt, aber sicherlich nicht entehrt wird, und wenn man sieht,

wie, trotz dieser Unterdrückung, der Mensch in allen schönen Affecten und Wünschen seines geistigen Wesens noch immer Freude und Glück sucht und findet, indem er seine Lieben mit dem dürftigen Ertrage seiner Arbeit nährt und kleidet, und die practische und moralische Erziehung seiner Kinder mit Schweiß und Krankheit erkauft, indem er dankbar an dem Tage ausruht, welcher seinem erschöpften und abgematteten Körper wie eine Oase in der Wüste erscheint, und unter allen Mühen und Kämpfen, die ihn in den Staub niederzuziehen drohen, für seine unsterbliche Seele ein hohes Interesse behält; wenn man, sage ich, Alles dieß sieht, und Alles dieß bedenkt, so wird man bemerken, wie reich der Aermste unter den Armen seyn kann, und man wird das moralische Wesen des Menschen in denen achten lernen, wo es über die Macht seiner physischen Natur den Sieg davon trägt. Man wird hierdurch keineswegs darauf geleitet, an der Weisheit des Schöpfers zu zweifeln, oder sie zu läugnen. Alle diese Kämpfe, Niederlagen und glänzenden Siege führen uns nicht zu dem Schlusse, Gott habe seinen Geschöpfen diese Art von Existenz gegeben, um sie darin darben zu lassen; auch nicht zu dem, daß Mangel ein Verbrechen, Armuth eine Sünde sey, oder daß die, welche gern arbeiten möchten, aber keine Beschäftigung finden, im Haushalte der Natur ungebetene Gäste, und dem Hunger, Elende und Tode preiszugeben seyen."

Mit diesen unsere Ansicht bestätigenden Bemerkungen erleuchteter und patriotischer Männer schließen wir diese Schrift, indem wir den Wunsch aussprechen, daß die Verwendung des Dampfes zu öconomischen Zwecken, als ein Gegenstand des Nuzzens, der Pflicht, der Menschlichkeit und der Moralität von allen Classen der Gesellschaft mit dem seiner außerordentlichen Wichtigkeit entsprechenden Eifer und ohne allen Zeitverlust befördert werden möge. Das Publikum gelangt allerdings erst nach und nach zur Einsicht der aus der Annahme irgend einer neuen Einrichtung entspringenden Vortheile, und wenn man nicht nur

mit Unwissenheit, sondern auch mit Eigennutz zu kämpfen hat, so steht es freilich um das Gelingen sehr mißlich. Dessen ungeachtet hegen wir die zuversichtliche Hoffnung, daß in der fraglichen Angelegenheit schon hinreichend viel geleistet worden sey, um dem Publikum jeden Zweifel an deren fast unbegränzte Nützlichkeit zu benehmen. Die Ausführbarkeit und Nützlichkeit der hier angeregten Einrichtung liegen klar vor, und die Annahme derselben wird nur geringe Uebel neben sehr bedeutenden und allgemeinen Vortheilen herbeiführen. Wir haben keine Abhandlung über einen von Widersprüchen wimmelnden, und die Speculation zu Hülfe rufenden Zweig der After-Staatswirthschaftslehre geliefert, sondern zu erläutern gesucht, wie das erste aller mechanischen Mittel seine Vortheile durch alle Verzweigungen unseres Handels, unserer Landwirthschaft, unseres Fabrikwesens und geselligen Verkehrs verbreiten könne. Hiermit haben wir unserer Aufgabe Genüge geleistet, und wir würden uns glücklich schätzen, wenn es in der Art geschehen wäre, daß es auf den gesunden Menschenverstand der englischen Nation den gehörigen Eindruck macht. Der Gegenstand der Schrift ist zu wichtig und interessant, als daß wir uns deßhalb zu entschuldigen brauchten, daß wir ihn auf eine trockne Weise behandelt haben. Wer die angeführten Thatsachen mit practischem Blicke durchgegangen hat, wird uns in Ansehung der daraus gezogenen Folgerungen seine Beistimmung nicht versagen, und uns zugleich zugeben, daß ein Gegenstand, welcher so viele verborgene und offenbare Vortheile in sich begreift, nur in einem höchst umfangsreichen Werke nach allen Richtungen und Beziehungen hin vollständig hätte abgehandelt werden können. Wir geben uns jedoch der Hoffnung hin, daß durch das, was von uns geschehen ist, nicht wenige der ausgezeichneten Finanzkundigen, die durch ihre Kentnisse unsere Irrthümer berichtigen, unsere Lücken ergänzen, und den hier gebotenen magern Umriß von den wahrscheinlichen Vortheilen weiter ausführen können, für unsere Absichten gewonnen werden, und daß viele Menschenfreunde uns durch Rede und Schrift bei der Durchsetzung dieses großartigen Planes unterstützen werden. Sollten

wir uns in unsern Hoffnungen getäuscht sehen, so müssen wir uns mit dem Bewußtseyn begnügen, daß wir wenigstens das Unsrige gethan haben, um die Zeit schneller herbeizuführen, wo jenes Mittel, welches allein das Reich vom Untergang retten kann, im ausgedehnten Maaßstabe ausgeführt seyn wird, wo nicht nur Dampfschiffe die Gewässer nach allen Richtungen durchschneiden, sondern auch Dampfwagen den Pulsschlag des menschlichen Lebens und Fleißes in allen Gauen des wiederum glücklichen England's neu beleben werden, und vielleicht selbst der Dampfpflug in glücklichen Fluren Furchen zieht.

Anhang.

A.

Tabelle, aus welcher die schnelle Abnahme der wirksamen Kraft eines Pferdes bei vermehrter Geschwindigkeit zu ersehen ist; es ergiebt sich daraus der große Vortheil des Dampfes bei bedeutender Geschwindigkeit.

Ein Pferd, welches 1 Meile in der Stunde zurücklegt, zieht mit 196 Pf. Kraft am Kummte

—	—	2	—	—	—	—	—	169	—	—	—
—	—	3	—	—	—	—	—	144	—	—	—
—	—	4	—	—	—	—	—	121	—	—	—
—	—	5	—	—	—	—	—	100	—	—	—
—	—	6	—	—	—	—	—	81	—	—	—
—	—	7	—	—	—	—	—	64	—	—	—
—	—	8	—	—	—	—	—	49	—	—	—
—	—	9	—	—	—	—	—	36	—	—	—
—	—	10	—	—	—	—	—	25	—	—	—
—	—	11	—	—	—	—	—	10	—	—	—
—	—	12	—	—	—	—	—	9	—	—	—
—	—	13	—	—	—	—	—	4	—	—	—
—	—	14	—	—	—	—	—	1	—	—	—
—	—	15	—	—	—	—	—	nichts			

B.

Folgendes war die jährliche Ausgabe für mit Pferden bespannte Kutschen auf der Chaussee zwischen Manchester und Liverpool, bevor die Eisenbahn eröffnet wurde. Die Angaben sind aus der, von den Eigenthümern der auf jenem Wege früher fahrenden Kutschen, an das Parlament gerichteten Petition entlehnt.

	Pfd.	Schill.	Pence.
Steuer für 33 Kutschen . . .	8455	16	8
Directe Steuer für die Bedienung .	261	—	—
Meilengelder für 26 nach Manchester fahrende Kutschen à 13 Pfd. 4 Schill. täglich	4818	—	—
Desgleichen für nach Bolton fahrende Kutschen à 1 Pfd. 15 Schill. täglich . .	638	15	—
Desgleichen für nach Wigan fahrende Kutschen à 4 Schill. 8 Pence	267	13	4
Desgleichen für nach St. Helens fahrende	54	15	—
	14496	—	—
Tarifmäßige Steuer für 33 Kutschen à 18 Pf. 10 Schill.	8005	13	4
Summa	22501	13	4
Geschirr für 709 Pferde à 4 Pf. .	2836	—	—
Eisen- uud Hufschmidtlohn à 3 Pf. pro Pferd	2127	—	—
87 Stallknechte à 1 Pf. pro Woche .	4524	—	—
Miethe für Ställe und Kutschremisen	1418	—	—
Verbrauch an Pferden à 15 Pf., die alle 3 Jahre neu angeschafft werden müssen	3545	—	—
Heu und Getraide für 709 Pferde à 15 Schill. wöchentlich	27651	—	—
Summa	64602	13	4

C.

Auszüge aus dem 7. Bericht der Commission der Holyhead'schen Straße; es ergiebt sich daraus die Anzahl der Pfunde, welche dazu gehören, um einen Frachtwagen von 21 Centner 8 Pf. mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ Meilen auf die Stunde fortzubewegen.

Orte, wo die Experimente stattfanden.	Zahl der Beobachtungen.	Böschung.	Wirkliche Zugkraft in Pf. oder Proportionalzahl der auf jeder Station erforderlichen Pferde.	Correction wegen der Böschung.	Reducirte Zugkraft, oder Proportionalzahl der Pferde, welche nöthig seyn würden, wenn der Weg horizontal wäre.	Bemerkungen. Alle Versuche wurden Mitte März 1830 bei trockner Witterung angestellt.
No. 1. Piccadilly-Pflaster.						
Von Stratton Street n. Devonshire House	15	Steig. 1 a. 114	$60\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{2}$	40	Treffliches glattes Pflaster.
Von Devonshire House nach Dover Street	14	— 1 — 156	$48\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{4}$	33	Desgleichen.
Von Dover Street nach James's Street	13	Neig. 1 — 429	$42\frac{1}{4}$	$5\frac{3}{4}$	48	Unebenes, löcheriges Pflaster; die Kuppen der Steine ziemlich abgerundet, und die Fugen klaffend.
Von James's Street nach Bond Street	8	Steig. 1—245	54	9	45	
Von Bond Street nach Burlington Arcade	11	Neig. 1 — 286	40	$8\frac{1}{4}$	$48\frac{1}{4}$	
Von Burlington Arcade nach Albany Court	20	horizontal	$41\frac{3}{4}$	—	$41\frac{3}{4}$	
No. 2. Archway Road.						
Zwischen dem Schlagbaum und dem neuen Hause zur Rechten	32	Steig. 1 — 23	173	$102\frac{1}{2}$	$70\frac{1}{2}$	Dieser Weg war unlängst durch Legung eines mit Mörtel ausgegossenen Grundes und Beschütten der 15 mittlern Fuße mit 6 Zoll hohem geklopften Granit von Guernsey reparirt worden.
Zwischen dem neuen Hause u. Depot No. 1.	13	— 1 — 23	163	$102\frac{1}{2}$	$60\frac{1}{2}$	
Zwischen Depot No. 1. und dem Archway	64	— 1 — 22	171	108	63	
Zwischen dem Archway und der Gaslampe No. 11.	31	— 1 — 49	115	48	67	

Orte, wo die Experimente stattfanden.	Zahl der Beobachtungen.	Böschung.	Wirkliche Zugkraft in Pf., oder Proportionalzahl der auf jeder Station erforderlichen Pferde.	Correction wegen der Böschung.	Reducirte Zugkraft, oder Proportionalzahl der Pferde, welche nöthig seyn würden, wenn der Weg horizontal wäre.	Bemerkungen. Alle Versuche wurden Mitte März 1830 bei trockner Witterung angestellt.
Zwischen dem 11. und 12. Lampenpfahl	13	Steig 1 a. 229	78	$10\frac{1}{4}$	$67\frac{3}{4}$	
Zwischen dem 12 und 13. Lampenpfahl	12	horizontal	47	—	47	
Zwischen dem 13. und 15. Lampenpfahl	26	Neig. 1 a. 382	46	$6\frac{1}{4}$	$52\frac{1}{4}$	
Zwischen dem 19. und 21. Lampenpfahl	35	Steig. 1 — 27	151	87	64	
Zwischen dem 21. und 22. Lampenpfahl	22	— 1 — 27	152	87	65	Die Oberfläche war nicht gehörig fest und von Bäumen beschattet.
Zwischen dem 22. Lampenpfahl und Hrn Mac Pherson's Hause	16	1 — 3437	59	$-\frac{1}{2}$	$58\frac{1}{2}$	
Zwischen Wellington-Inn und dem Whetstone Wege	20	horizontal	44	—	44	Auf dieser Strecke waren statt des Granits Steine vom Hartshill angewandt worden.
No. 3 Wegstrecke von Hockliffe bis Stratford. Bei'm Fountain-Inn zu Shenley	49	horizontal	97	—	97	12 Zoll hoch Kalksteine; niedrige Hecken zu beiden Seiten.
Bei'm Talbot-Inn, nördlich von Shenley	36	Steig. 1 a. $20\frac{1}{2}$	232	115	117	Desgl.; Grund gut, fest und trocken, nicht ausgefahren.
Ebene, nördlich von Shenley	34	Neig. 1 — 119	93	$19\frac{3}{4}$	$112\frac{3}{4}$	12 Zoll hoch Kalksteine; auf der Südseite eine Baumpflanzung.
Desgleichen bei der Hohle von Speckland	77	horizontal	120	—	120	11 Zoll hoch Kies und Kalksteine; auf der Südseite eine Baumpflanzung.
Crown-Hill	38	Steig. 1 a. 45	128	$52\frac{1}{2}$	$75\frac{1}{4}$	Erhöhter Weg; gepflasterter Grund; Decke von 10 Zoll hoch aufgeschütteten Kalksteinen.
Desgleichen in der Nähe des Gipfels	26	— 1 — 27	136	87	49	

Orte, wo die Experimente stattfanden.	Zahl der Beobachtungen.	Böschung.	Wirkliche Zugkraft in Pf., oder Proportionalzahl der auf jeder Station erforderlichen Pferde.	Correction wegen der Böschung.	Reducirte Zugkraft, oder Proportionalzahl der Pferde, welche nöthig seyn würden, wenn der Weg horizontal wäre	Bemerkungen.
						Alle Versuche wurden Mitte März 1830 bei trockner Witterung angestellt.
Zwischen Crown-Hill und dem Schlagbaum	56	Steig. 1 a. 66	115	35¾	79¼	12 Zoll hoch Kalksteine; kein gepflasterter Grund.
Ebene zwischen der 2 Meilen-Esche und Stony Stratford	68	— 1 — 3437	60	1	59	18 Zoll hoch Kalksteine; niedrige Hecken ohne Bäume.
Ebendaselbst auf der Rückfahrt.	58	Neig. 1—3437	57	1	58	Desgleichen.
No. 4.						
Wegstrecke von Stratford bis Dunchurch						
Ebene zwischen d. 65 Meilensteine u. dem Backsteinhause	23	Steig. 1 — 20	270	113	152	6 Zoll hoch Kalksteine; niedrige Hecken zu beiden Seiten; auf der Westseite Bäume und ein hoher Damm.
Zwischen d. Backsteinhause und dem Wege nach Northampton	7	— 1 — 21	292	112	180	5½ Z. hoch Kalksteine; hohe Hecken u. auf d. Südwestf. ein Damm.
Auf d. wenig erhöhten Weg über dem Backsteinhause	22	— 1 — 22¾	343	103	240	6 Z. hoch Kalksteine, erst seit 1 Woche aufgeschüttet; hohe Hecken.
Zwischen d. Sandgruben und dem Wege nach Stowe	23	— 1 — 39	128	60½	67½	6 Z. hoch Kalksteine, niedrige u. offene Befriedungen
Zwischen d. Weg nach Stowe und d. Angel-Inn	37	— 1 — 71½	95	33	62	5 Z. hoch Kalksteine; eine breite Gasse zwischen niedrigen Befriedungen.
Zwischen d. Hohle und dem 66. Meilensteine.	70	— 1 — 31	130	76	54	3½ Z. hoch Steine vom Hartshill u. 2 Z. hoch Kalksteine auf rauhem Steinpflaster.
Zwischen dem 66. Meilensteine und dem Gipfel des Berges	80	— 1 — 26	145	91	54	3 Z. desgl., desgl auf erhöhtem Wege.
Anhöhe zunächst dem Berge	60	— 1 — 50	90	47	43	5 Z. desgl., desgl. in einem Durchstich.

Auszug aus Hrn. Telford's Bericht über den Zustand der Straßen von Holyhead und Liverpool.

Da mich die Commission bevollmächtigt hat, die von meinem Gehülfen, Hrn. Mac Neil, zum Messen der Zugkraft, oder der von Pferden bei'm Ziehen von Fuhrwerken geleisteten Arbeit erfundene Maschine ausführen, und dieselbe auf den verschiedenen Strecken der Straße von Holyhead in Anwendung bringen zu lassen, so ist dieß Alles von Hrn. Mac Neil geschehen, und demzufolge ein Bericht aufgesetzt worden, aus dem sich die Resultate der Versuche zwischen London und Shrewsbury, eine Strecke von $153\frac{1}{4}$ Meilen, ergeben.

Es wurde bei diesen Versuchen ein Frachtwagen von etwa 21 Centner Schwere angewandt, und es ergaben sich im Bezug auf die verschiedenen Arten von Wegen folgende Resultate:

1. auf gutem Pflaster beträgt die Zugkraft	33 Pf.
2. auf Chausseen mit geklopften Steinen, oder alten Feuersteinen	65 —
3. auf einer Kies-Chaussee . . .	147 —
4. auf einer mit geklopften Steinen beworfenen Chaussee mit einer Grundlage von unebenem Pflaster	46 —
5. auf einer mit geklopften Steinen bedeckten Chaussee mit einem Grunde von einer compacten Masse, die aus Wassermörtel (dem sogenannten Parker'schen Kitt) und Kies besteht	46 —

Die allgemeinen Resultate der mit einem Eilwagen, welcher, mit Ausschluß von 7 Passagieren, 18 Centner wog, auf derselben Wegstrecke bei verschiedenen Böschungen und Geschwindigkeiten angestellten Versuche gaben die zur Berechnung nachstehender Tabelle dienenden Data.

Böschung.	Geschwindigkeit.	Erforderl. Kraft.
1 auf 20	6 Meil. d. Stunde.	268 Pf.
1 — 26	6 — — —	213 —
1 — 30	6 — — —	165 —
1 — 40	6 — — —	160 —
1 — 600	6 — — —	111 —
1 — 20	8 — — —	296 —
1 — 26	8 — — —	219 —
1 — 30	8 — — —	196 —
1 — 40	8 — — —	166 —
1 — 600	8 — — —	120 —
1 — 20	10 — — —	318 —
1 — 26	10 — — —	225 —
1 — 30	10 — — —	200 —
1 — 40	10 — — —	172 —
1 — 600	10 — — —	128 —

Da wir uns auf die Resultate dieser genauen Versuche beziehen können, so ist, in Beziehung auf die Art und Weise, wie eine Straße angelegt werden sollte, damit deren Hauptzweck erreicht, nämlich die Arbeit der Pferde nach Möglichkeit vermindert werde, nicht länger irgend ein Zweifel vorhanden.

Wiewohl die Beobachtungen wissenschaftlich gebildeter Leute ziemlich auf dieselben Schlüsse geführt haben, so haben doch Andere Regeln über den Wegbau gegeben, welche mit den ausgemachtesten Gesetzen der Bewegung im größten Widerspruch stehen, und es freut uns, hier einen auf dem Wege des Experimentes errungenen Beweis des gänzlichen Ungrundes ihrer Ansicht beibringen zu können.

In dieser Beziehung ist Hrn. Mac Neil's Erfindung, weil dadurch practische Resultate im Großen erlangt werden, ungemein schätzbar.

D.

Antwort auf Fragen, welche Hrn. John Mac Neil von der Commission vorgelegt wurden.

Erste Frage. — Welches ist die größte Last, welche ein Dampfwagen im Verhältniß zu seinem eigenen Gewicht auf einer Eisenbahn hat ziehen können, und mit welcher Geschwindigkeit hat er diese gezogen?

In der ersten Ausgabe von Hrn. Nicolas Wood's Abhandlung über Eisenbahnen (erschienen im Jahr 1825) führt der Verfasser an, daß ein Dampfwagen von $6\frac{1}{2}$ Tonnen (oder mit Einschluß von 1 Tonne Wasser, $7\frac{1}{2}$ Tonne Schwere), 12 beladene Wagen, jeden von 9408 Pf. Gewicht, eine geneigte Fläche hinaufgezogen habe, welche auf 1164 Fuß 134 Zoll senkrechte Steigung gehabt. Außerdem war noch eine Kutsche von $1\frac{1}{2}$ Tonnen Schwere daran gehängt. Die Bahnschienen waren trocken, und die Räder glitten nicht ab.

Er theilt auch folgende Experimente mit, welche auf der Eisenbahn von Killingworth angestellt wurden; die Wegstrecke der geneigten Ebene war 2260 Yards, und letztere hatte im Ganzen 6 Fuß 5 Zoll senkrechte Steigung, die jedoch nicht gleichförmig vertheilt war, indem die Bahn manchmal vollkommen horizontal, oder leicht wellenförmig war, während sie an einer Stelle eine Böschung von 1 auf 130 hatte. Das Gleis war vorspringend, und auf der Oberfläche $2\frac{1}{2}$ Zoll breit; die Wagen waren sämmtlich von derselben Bauart, und wogen jeder $81\frac{1}{4}$ Centner; die Räder hatten 34, und die Achsen $2\frac{3}{4}$ Zoll Durchmesser.

Neun und zwanzigster Versuch.

Räder dreifußig; 9 Wagen zusammen von $731\frac{1}{4}$ Centner Schwere wurden auf dieser Wegstrecke binnen 317 Minuten 14mal hinauf-, und binnen 258 Minuten 14mal hinabgezogen; die zurückgelegte Strecke betrug zwischen 9 Stunden 35 Minuten 36 Meilen; an Steinkohlen wurden verbrannt 2534 Pf.; an Wasser verdampft 890 Gallonen.

Dreißigster Versuch.

Vierfußige Räder; 9 Wagen zusammen von $731\frac{1}{4}$ Cent-

ner Schwere wurden in 302 Minuten dieselbe Wegstrecke 19mal hinauf=, und in 265 Minuten 19mal hinabgezogen. Die in 9 Stunden 27 Minuten zurückgelegte Distanz betrug 48,8 Meilen; der Verbrauch an Kohlen 2534 Pf., der an Wasser 854 Gallonen.

Ein und dreißigster Versuch.

Vierfußige Räder; 12 Wagen zusammen von 975 Centner Schwere wurden in 155 Minuten dieselbe Strecke 9mal hinauf=, und in 133 Minuten 9mal hinabgezogen. Die binnen 4 Stunden 48 Minuten zurückgelegte Distanz betrug $43\frac{1}{2}$ Meilen; der Verbrauch an Steinkohlen 1546 Pf.; der an Wasser 452 Gallonen.

Zwei und dreißigster Versuch.

Dieser wurde mit einem andern Dampfwagen angestellt; Räder dreifußig; 9 Wagen zusammen von $731\frac{1}{4}$ Centner Schwere wurden in 212 Minuten dieselbe Strecke 10mal hinauf=, und in 180 Minuten 10mal hinabgezogen. Distanz 26 Meilen; Zeit 6 Stunden 32 Minuten; Verbrauch an Kohlen 1487 Pf.; Verbrauch an Wasser 490 Gallonen.

Drei und dreißigster Versuch.

Räder vierfußig; 12 Wagen zusammen von 975 Centner Schwere wurden dieselbe Eisenbahnstrecke in 45 Min. 48 Sec. 5mal hinauf=, und in 40 Min. 26 Sec. 5mal hinabgezogen. Distanz jedesmal 2002 Yards; ganze Reise 11,375 Meilen; binnen der oben angegebenen Zeit auf jeder Fahrt zurückgelegte Distanz 1663 Yards, zusammen 9,45 Meilen; Zeit 1 Stunde 26 Min. 14 Sec.; Steinkohlenverbrauch 587 Pf.; Wasserverbrauch 200 Gallonen.

Bei diesem Experimente ließ man den Dampfwagen, ehe man die Zeit bemerkte, erst eine Strecke fahren, um dem Wagenzuge die gehörige Geschwindigkeit zu ertheilen; alsdann beobachtete man die Zeit, bis die Geschwindigkeit am andern Ende der Station wieder gehemmt wurde. Hieraus ergiebt sich der Unterschied zwischen den beiden oben angegebenen Distanzen; die eine bezieht sich auf die ganze zurückgelegte Wegstrecke, die an=

dere bezeichnet den Theil der Station, welcher mit gleichförmiger Geschwindigkeit zurückgelegt ward. Die angegebene Zeit bezieht sich auf den letztern Theil der Fahrt, und kann also für das richtige Maaß der Geschwindigkeit gelten.

Seite 281 führt Hr. Wood an, auf einer Eisenbahn bei Newcastle habe ein Dampfwagen binnen 54 Wochen 53823 Wagen Kohlen von je 9438 Pf. Gewicht 2541 Yards weit gezogen, und dieselbe Anzahl leerer Wagen von je 3472 Pf. Schwere zurücktransportirt. Dieß geschah in 54 aufeinanderfolgenden Wochen, und binnen dieser Zeit war der Dampfwagen, wegen Mangels an zu transportirenden Kohlen, mit Ausschluß der Sonntage, wenigstens 20 Tage unbeschäftigt, so daß die Leistung binnen 304 Tagen in der Fortschaffung von 446815 Tonnen eine Meile weit, oder 1470 Tonnen eine Meile weit täglich betrug. Der Dampfwagen hatte dreifußige Räder, welche auf eine Geschwindigkeit von etwa $4\frac{1}{2}$ Meilen auf die Stunde berechnet waren.

Hr. Rastrick theilt in seinem Berichte an die Directoren der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester im Januar 1829 folgende Tabelle über die absolute Quantität der von fünf verschiedenen Dampfwagen geleisteten und auf dasselbe Grundverhältniß von 5, 8 und 10 Meilen auf die Stunde zurückgeführten Arbeit mit. Die Wagen haben, im Bezug auf die Last der Güter, dasselbe Verhältniß, wie es für die Eisenbahn von Liverpool und Manchester vorgeschlagen worden war.

(Siehe die angehängte Tabelle.)

zu Seite 280.

Dampfw.	Im Winter.								
	Stunde.	3 Meil. auf d. Stunde.				10 Meil. auf d. Stunde.			
	Bruttogew.	Güter.	Wagen.	Maschine und Munitionsw.	Bruttogew.	Güter.	Wagen.	Maschine und Munitionsw.	Bruttogew.
	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.	Tonn.
Auf 6 r ßigen R Hackw	76	$21\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	15	$47\frac{3}{4}$	$15\frac{1}{4}$	$7\frac{3}{4}$	15	38
Auf 4 r ßigen R	$55\frac{1}{2}$	15	$7\frac{1}{2}$	12	$34\frac{1}{2}$	$10\frac{4}{10}$	$5\frac{3}{10}$	12	$27\frac{6}{10}$
Auf 4 R von 4 F Durchm	$57\frac{1}{2}$	17	$8\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	36	12	$6\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{2}$	$28\frac{3}{4}$
Auf 4 d ßigen R	40	$9\frac{3}{4}$	$4\frac{3}{4}$	$10\frac{1}{2}$	25	$6\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$10\frac{1}{2}$	20
Auf 4 R und ein senbahn Zahnun	35	$10\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{4}$	$6\frac{1}{4}$	$21\frac{1}{4}$	$7\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	$6\frac{1}{4}$	$17\frac{1}{2}$

Die Maschinen, welche im October 1829 die Wettfahrt für den Preis von 500 Pf. St. auf der Eisenbahn zwischen Liverpool und Manchester mitmachten, waren der Rocket (die Rakete), der Novelty (die Neuheit), und der Sans Pareil (Unvergleichliche).

	Tonn.	Ctr.	Viertelctr.	Pf.	
Der Rocket (Rakete), wog	4	5	—	—	Größte Geschwindigk. 30 M. in 2 St. 14 Min 8 Sec., also 31 4/10 M. auf die St.; auf d. Rückwege 30 M. in 2 St. 6 Min. 9 Sec. = 14,2 M. in der Stunde.
Munitionswagen mit Wasser und Cokes	3	4	—	2	
Zwei beladene Beiwagen	9	10	3	26	
	17	—	—	—	
Der Sans Pareil (Unvergleichliche) wog	4	15	2	—	Größte Geschwindigkeit 10½ M. in 50 Min. 49 Sec = 12,4 auf die St.; Rückfahrt, 12 M in 40 Min. 27 Sec. oder 15,5 M. in der St.
Munitionswagen mit Wasser und Cokes	3	6	3	—	
Drei Wagen	10	19	3	—	
	19	2	—	—	
Der Novelty (Neuheit) wog, mit dem Wasser im Kessel,	3	1	—	—	Totalzeit 22 Min. 57 Sec., zurückgelegte Wegstrecke 4½ M.
Cisterne, Wasser und Brennmaterial	—	16	—	14	
Zwei Wagen	6	17	—	—	
	10	14	—	14	

NB. Die Eisenbahn war an der Stelle, wo der Versuch angestellt wurde, horizontal, und die Straße etwa 2 Meilen lang.

Zweite Frage. — Was ist als die größte Leistung zu betrachten, welche vor der Eröffnung der Eisenbahn zwischen Manchester und Liverpool je von einem Dampfwagen ausgeführt worden ist?

Hr. Wood führte im Jahr 1825 an, die größte Leistung des besten Dampfwagens sey die Fortbewegung von 40 Tonnen, mit einer Geschwindigkeit von 6 Meilen auf die Stunde und 4 Jahre später, im Jahr 1829, gaben die HHrn. Rastrick

und Walker an, der Transport von 48½ Tonnen mit 5 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde, oder von 19½ Tonnen mit einer Geschwindigkeit von 10 Meilen auf die Stunde sey die höchste Leistung, welche die Directoren der Liverpooler Eisenbahn von ihnen zu erwarten hätten.

Es sind mir einige Berichte über Versuche zu Gesichte gekommen, wo die nützliche Leistung größer angegeben war, als oben; allein sie sind, meiner Meinung nach, nicht so zuverlässig, als die der Hrn. Wood, Rastrick und Walker.

Dritte Frage. — Was ist seit dieser Zeit die größte Leistung eines Dampfwagens gewesen?

Den 23. Februar 1831 berichtete Hr. Robert Stephenson an die Gesellschaft der Civil-Ingenieure, daß der Dampfwagen Northumbrian, 6 Tonnen, 3 Centner schwer, die geneigte Ebene bei Rainhill hinauf, 50 Tonnen, mit einer Geschwindigkeit von 7½ Meilen, gezogen habe. Der Druck des Dampfes betrug 50 Pf. auf den Q. Z., die senkrechte Steigung 1 auf 96.

Den 1. März 1831 führte Hr. Locke an, der Samson habe auf 30 Wagen ein Nettogewicht von 107 Tonnen, oder ein Bruttogewicht von 151 Tonnen, binnen 2 Stund. 34 M., mit Einschluß von 13 Min. Aufenthalt, den ganzen Weg von Liverpool bis Manchester gezogen. Die Räder hatten 4½ Fuß Durchmesser.

Den 19. April 1831 berichtete Hr. Locke, der Samson habe die geneigte Ebene von Rainhill hinauf 44½ Tonne Bruttogewicht, mit acht Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde, gezogen. Gewicht des Dampfwagens 8½ Tonne, des Munitionswagens, mit Einschluß des Wassers u. s. w., 4 Tonnen, Totalgewicht 57 Tonnen; Kraft, bei 8 Meil. Geschwindigkeit auf die Stunde, gleich der von 39 Pferden.

Desgleichen führte er an, ein neuer Dampfwagen, der Jupiter, habe seine Fahrten begonnen. Vom 4. März bis 6. April zog derselbe 226 Lastwagen, von denen nur zehn leer und 847

Kutschen. Seine sämmtlichen Reisen betrugen in dieser Zeit 3426 M., und in 2 Wochen legte er 50 Reisen, zusammen von 1500 M., zurück. Durchmesser des Cylinders 11 Zoll, Kolbenzuglänge 16 Zoll, Raddurchmesser 5 Fuß, Preis des Dampfwagens 700 Pf. St.

E.

Um den Gegenstand bis auf die Leistungen der neuesten Zeit fortzuführen, fügen wir aus dem London Journal of Arts, July 1832, folgenden Artikel hinzu:

Unsern Lesern ist bekannt, daß wir von der Ausführbarkeit des Projectes, Dampfkutschen auf gewöhnlichen Straßen in Gang zu bringen, durchaus keine günstige Meinung gehegt haben. Die Schwierigkeit, dem Apparat zugleich hinreichende Stärke und Leichtigkeit zu geben, die Kraft der Maschine nach dem Ansteigen und Absteigen des Weges beständig zu verändern, den Rauch zu zerstören, der, wenn man ihn entweichen ließe, außerordentlich unangenehm und gefährlich seyn würde, und vor Allem, einen hinreichend kleinen Kessel herzustellen, der im Stande ist, Dampf genug zu erzeugen, um die Kutsche zu treiben, schien dem Unternehmen so viel unübersteigliche Hindernisse in den Weg zu legen, daß wir daran zweifelten, der Dampf werde sich zu den allgemeinen Zwecken des Reisens und Gütertransports auf gewöhnlichen Straßen benutzen lassen, so wünschenswerth diese Einrichtung auch gewesen seyn würde. Als wir jedoch mehrere der zu diesem Zwecke bestimmten Dampfwagen genauer untersuchten, und den damit angestellten Versuchen beiwohnten, sahen wir uns genöthigt, zuzugeben, daß unsere früher gehegte Ansicht irrig, und alle oben erwähnten Schwierigkeiten beseitigt seyen.

Die neuerdings erfundene Dampfkutsche des Dr. Church, der sich darauf noch kein Patent hat ausfertigen lassen, dieß

aber zu thun beabsichtigt, bietet viele äußerst wichtige Verbesserungen dar, die sich vorzüglich auf die Construction des röhrenförmigen Kessels beziehen, durch welchen mehr Dampf erzeugt wird, als durch irgend einen andern früher bekannten von gleicher Größe und gleicher Schwere. Auch in Ansehung des Wagengestells, und des Nutzens der Maschine, so wie des Bauches der Kutsche, endlich in Ansehung der Verbindung der sämmtlichen Theile, ist bei verhältnißmäßig sehr großer Leichtigkeit für außerordentliche Dauerhaftigkeit gesorgt.

Das allgemeine Ansehn der Kutsche ist auf Tafel 14. dargestellt; dieselbe ist auf den Transport von 56 Personen berechnet; die Maschinerie befindet sich im mittlern Theile, und es ist davon äußerlich gar nichts zu sehen. Leider ist es uns noch nicht gestattet, die eigenthümliche Construction des Wagens mitzutheilen.

Die äußere Gestalt und Verzierung der Räume, in welchen die Passagiere sitzen werden, kann natürlich nach Gutdünken abgeändert werden, allein deren verhältnißmäßige Lage und Größe bilden einen wesentlichen Theil der Construction des Ganzen.

Dr. Church hat in Vorschlag gebracht, daß sich sogleich eine Gesellschaft bilden möge, um diese Dampfkutschen zwischen London und Birmingham in Stand zu bringen, und wir entlehnen Folgendes aus dem zu diesem Ende ausgegebenen Programm:

„Die Vortheile, welche es mit sich bringen würde, wenn Dampfwagen auf gewöhnlichen Straßen führen, sind seit langer Zeit außer allen Zweifel gestellt worden; allein bis jetzt konnten die Schwierigkeiten, welche die Realisirung dieses Zweckes mit sich führte, noch nicht so glücklich überwunden werden, daß dieß Transportmittel gefahrlos und gewinnreich gewesen wäre; da jedoch das Publikum die von den Dampfwagen zu erwartenden Vortheile nicht aufgeben wollte, so hat man in neuern Zeiten die Eisenbahnen im ausgedehntern Maaßstabe angewandt, und ist dadurch des von den Dampfwagen zu erwar-

tenden Nutzens in dem Grade theilhaftig geworden, wie die Vortheile der Wissenschaft in diesem Theile der Mechanik es zuließen. Es liegt jedoch auf der Hand, daß es ausnehmend wünschenswerth ist, dieses höchst kostbare Hülfsmittel beseitigen zu können, und zwar wollen wir unter den vielen Gründen, die hierfür sprechen, nur folgende hervorheben:

1) wird den Grundstücken, durch welche die Eisenbahnen führen, großer Schaden zugefügt, indem sie in unbequeme Verhältnißtheile zerlegt, und durch Dämme, Brücken und andere Bauten theils entstellt, theils in Ansehung der Benutzung beeinträchtigt werden, so wie denn überhaupt, von dem einen Ende der Eisenbahn bis zum andern, für die Besitzer der angränzenden Grundstücke eine fortwährende Belästigung entsteht;

2) wird durch die Eisenbahnen ein gewaltiger Flächenraum culturfähigen Landes außer Gebrauch gesetzt;

3) veranlassen die Anlage und die Instandhaltung dieser Wege außerordentlich große Kosten;

4) da diese Bahnen nur in ebenen Gegenden mit Vortheil angenommen werden können, so wird es sich in vielen Fällen nöthig machen, die Hauptstapelplätze zu verlegen, und sich in dieser Beziehung nach den Eisenbahnzügen zu richten;

5) wird das Publikum die gewohnten Straßen verlassen müssen, und auf den einförmigen Eisenbahnen einen großen Theil des Vergnügens einbüßen, welches das Reisen jetzt gewährt.

Gegen die auf gewöhnlichen Straßen fahrenden Dampfwagen läßt sich, wenn sie gehörig eingerichtet und zweckmäßig beschickt werden, kein ähnlicher Einwurf beibringen. Sie werden auf dem Wege durchaus keine Belästigung verursachen, keinen neuen Flächenraum in Anspruch nehmen, und die bloße Ersparniß an den Interessen des zur Anlegung einer Eisenbahn von Birmingham nach London nöthigen Capitals kann nicht weniger als 150,000 Pf. St. jährlich betragen, während die

Ersparniß an Reparaturen sich wohl nicht weniger hoch belaufen würde. Unsere Dampfwagen kann man den jetzigen Gewohnheiten und Localitäten anpassen; sie können so gut in einer bergigen, als in einer ebenen Gegend fahren, durch die Städte gehen, und an den jetzt besuchten Gasthöfen u. s. w. vorfahren; ja sie werden vor den mit Pferden bespannten Kutschen den großen Vorzug besitzen, daß sie durch große Geschwindigkeit auf den offenen Landstraßen den Zeitverlust wieder beibringen, den das langsame Fahren durch die Städte veranlaßt. Man kann sie hell, luftig und bequem, und wahrscheinlich im Verhältniß zu den jetzigen Kutschen in demselben Grade vorzüglicher einrichten, wie die Dampfboote die kleinen Flußbarken übertreffen.

Ungeachtet der oben erwähnten mechanischen Schwierigkeiten, hegt man jetzt sehr allgemein die Ansicht, daß die Dampfkutschen binnen kurzer Zeit andere öffentliche Fuhrgelegenheiten verdrängen werden, und bereits ist, in Folge des von der Commission des Hauses der Gemeinen im October 1831 abgestatteten Berichts, eine Parlamentsacte durch das Unterhaus gegangen, welche die von den Dampfwagen zu erhebenden Weggelder einer festen Norm unterwirft.

Man hegt jetzt die Meinung, daß Dr. Church, von Birmingham, alle practische Schwierigkeiten überwunden habe, und Dampfkutschen herstellen könne, die Bequemlichkeit und Sicherheit mit jedem erforderlichen Grade von Geschwindigkeit vereinen, eine sehr starke Ladung transportiren können, und die Straßen nicht nur nicht beschädigen, sondern beständig verbessern werden.

Daß einer Dampfwagen-Gesellschaft für die Fahrt zwischen London und Birmingham ein weites Feld der Thätigkeit offen steht, ohne daß irgend eine wesentliche Beschädigung der allgemeinen Interessen stattfindet, geht aus den auf Befehl der Directoren der projectirten Eisenbahn-Gesellschaft bekannt gemachten Berichten klar hervor. Nach diesen beträgt die jährliche Ausgabe für Reisende und Güterfracht, zwischen London und Birmingham 1,644,000 Pf. St. Die Zahl der Passagiere

beträgt 480,000, und die Quantität der Güter 138,000 Tonnen. Schon ein geringer Verhältnißtheil dieser Einnahme würde die Erwartungen einer Dampfwagen-Gesellschaft vollkommen befriedigen, und sie würde gewiß hinreichend viel leisten können, um andere neue Transportmittel vollkommen überflüssig zu machen.

Aus diesen Gründen haben die bei Dr. Church's Erfindungen interessirten Personen beschlossen, eine Gesellschaft zu bilden, welche sowohl Güter als Passagiere zwischen London und Birmingham befördern soll, und sind bei'm Parlamente um eine Incorporations-Acte eingekommen. Sie haben ferner beschlossen, Ein Viertel der Actien bloß für Eilwagenbesitzer, Fuhrleute, und sonstige bei dem Straßenverkehr interessirte Personen zurückzulegen, die den Wunsch hegen dürften, der Gesellschaft beizutreten.

Da die einjährigen Interessen von dem zur Anlegung einer Eisenbahn nöthigen Capitale zur Bestreitung aller Kosten der Gesellschaft vollkommen ausreichen dürften; da es ferner wünschenswerth ist, daß der ganze Betrag der Summe, zu deren Bezahlung ein Actien-Inhaber sich verpflichtet, klein, ein für allemal festgesetzt, und nur allmälig einzuzahlen sey, so hat man das Anlegecapital in 10,000 Actien zu 20 Pf. St. festgesetzt, die in Terminen von wenigstens drei Monaten, in Summen von 1 Pf. St. pro Actie, einzuzahlen sind.

Die Geschäfte der Gesellschaft werden durch einen Ausschuß von Directoren geleitet, welche von den Actien-Inhabern durch Ballotage bei einer am ersten Dienstag des Februars zu haltenden allgemeinen Versammlung gewählt werden. Mit jeder Actie ist ein einfaches Stimmrecht verbunden.

Wegen Erwerbung der Actien wendet man sich persönlich und brieflich an die Hrn. Rottons und Scholefields, welche vom 4ten Juni 1833 an Zahlungen empfangen und Quittungen ausstellen werden.

Die einstweiligen Directoren für das laufende Jahr sind: John Rotton Esq., Hr. Joshua Scholefield, Hr. Henry Van Wart, Hr. Joseph Stock, Hr. S. A. Goddard.

Sollte von Seiten des Parlaments die Incorporations-Acte verweigert werden, so wird man das Unternehmen dennoch in der Art betreiben, wie die Actien-Inhaber und deren berathende Anwälte für gut finden werden."

Wir theilen nun noch, im Bezug auf denselben Gegenstand, folgenden Brief an den Herausgeber des London Journal of Arts mit.

„Da die Zeugenaussagen vor der Commission des Hauses der Gemeinen alle Denkenden davon überzeugt haben, daß die Anwendung der Dampfwagen auf gewöhnlichen Chausseen sich nächstens realisiren werde, so nehme ich mir die Freiheit, Ihren Lesern folgenden Versuch mitzutheilen, der von Dr. Church zu Birmingham angestellt wurde, welcher höchst wissenschaftliche und talentvolle Mann sich jetzt damit beschäftigt, die auf gewöhnlichen Wegen fahrenden Dampfwagen zu vervollkommnen.

„Wer überhaupt mit dem Gegenstande vertraut ist, der weiß auch, daß die schnelle Erzeugung des Dampfes eines der vielen zu übersteigenden Hindernisse ist. Bei diesem Versuche verwandelte nun 1 Q. F. Heitzoberfläche binnen einer Stunde 13 Gallonen Wasser in Dampf.

Dieß Resultat ist bedeutender, als die eifrigsten Beförderer der Dampfwagen-Angelegenheit auch nur hätten hoffen können. Pouillet giebt in seinen Elemens de Physique als die größte Quantität, welche binnen derselben Zeit von einer gleich großen Oberfläche verdunsten könnte, nur zu $1\frac{23}{100}$tel Gallonen an.

„Aus folgender Tabelle wird man die Vermehrung der Wirkung ersehen, welche man durch Dr. Church's Apparat erreicht. Ich werde die allgemein verbreitete Annahme, daß 8 Quadratfuß Heitzoberfläche nöthig seyen, um 1 Cubikfuß oder $6\frac{1}{4}$ Gallonen Wasser binnen 1 Stunde in Dampf zu verwandeln, und dadurch eine Pferdekraft zu erzeugen, zu Grunde legen. Bei jedem in dieser Tabelle angegebenen Experimente ist die Heitzoberfläche zu 1 Q. F., und die Zeit zu 1 Stunde angenommen.

Consumirtes Wasser in Gallonen.	Pferdekraft.	Nachweisung.
$\frac{78}{100}$ . .	$\frac{12}{100}$	Watt's Kessel.
$\frac{90}{100}$ . .	$\frac{14}{100}$	Kessel des Dampfwagens Arrow (Pfeil).
$1\frac{34}{100}$ . .	$\frac{21}{100}$	Kessel des Dampfwagens Rocket (Rakete).
$1\frac{23}{100}$ . .	$\frac{19}{100}$	*Pouillet* Elémens de Physique.
13 . .	2	Dr. Church's Apparat.

„Die erste Columne enthält die binnen 1 Stunde verdampfte Quantität Wasser; die zweite die Pferdekraft, oder mechanische Wirkung dieses Wassers; die dritte die Nachweisung rücksichtlich der Autorität. Die Experimente, nach denen obige Tabelle berechnet ist, sind, mit Ausnahme der beiden letzten, in Wood's Werk über Eisenbahnen p. 402 und 412 zu finden. Aus dieser Tabelle ergiebt sich, daß Dr. Church's Apparat mit derselben Heitzoberfläche 10mal so viel Dampf erzeugt, als die wirksamsten Dampfmaschinen, die dem Publicum bekannt geworden sind *). Der Apparat, mit welchem das Experiment des Dr. Church angestellt wurde, besteht aus Kupfer, der eine Theil desselben war, um die Wirkung der Hitze zu ermitteln, nur angelöthet. Die Verdampfung fand so rasch statt, daß die Löthung eine Hitze von 1200° F. aushielt, obgleich ihr Schmelzpunct bei nur 340 ist.

Dieser Apparat wird den Dampfwagen ihre Fahrt außerordentlich erleichtern, indem er bei großer Einfachheit der Theile eine gewaltige Dampfmasse erzeugt. Die Veränderungen, welche in den letzten 7 Jahren so äußerst schnell hintereinander an den Dampfwagen vorgenommen worden sind, stehen in den An-

*) Der Correspondent des London Journ. of Arts hat hier aber weder den Gurney'schen, noch den Hancock'schen Kessel berücksichtigt. Ueber die Leistung der beiden letztern, im Bezug auf das Verhältniß der Dampferzeugung zu der Heitzoberfläche, liegen dem Publicum zwar noch keine genauen Experimente vor, allein es ist ausgemacht, daß sich dieses Verhältniß weit günstiger stelle, als bei den Dampfkesseln des Rocket und Arrow.

D. Uebers.

nalen der fortschreitenden Verbesserung beispiellos da, was um so außerordentlicher ist, da diese Verbesserungen an einem Apparat vorgenommen worden sind, den man schon beinahe für vollkommen hielt. Der Nutzen der Dampfmaschine scheint aber einer unbegränzten Ausdehnung fähig, und sie soll jetzt durch Beschleunigung der innern Communication das Glück der Menschheit befördern. In dieser Beziehung ist man den Commissären der Chaussee von London und Holyhead für die mit so vieler Gründlichkeit angestellten, und in ihrem siebenten Bericht bekannt gemachten Experimente über die Zugkraft auf Chausseen zu großem Danke verpflichtet. Diese Experimente sprechen ausserordentlich für die tiefen Einsichten der Hrn. Telford und Mac Neil, und geben dem Zeugniß dieser Männer, rücksichtlich der Anwendbarkeit der Dampfkraft auf gewöhnlichen Wegen, bedeutendes Gewicht. Diese Experimente führen auch auf den höchst wichtigen Schluß, daß die zum Ziehen eines Eilwagens auf einer gewöhnlichen Chaussee nöthige Kraft weniger schnell zunehme, als die Geschwindigkeit, und nicht wie das Quadrat der Geschwindigkeit, wie Viele früher annahmen. Hieraus ergiebt sich nun, daß die Geschwindigkeit eines Dampfwagens auf einer Eisenbahn, und die Geschwindigkeit eines Eilwagens auf einer guten Chaussee denselben Gesetzen der Bewegung unterworfen sind, und daß man alle durch den schnellen Transport von Reisenden mittelst eines Dampfwagens auf einer Eisenbahn erreichbaren Vortheile, ebensowohl durch dasselbe Mittel auf einer guten Chaussee erreichen könne.

„Wenn die Lösung der Frage bloß auf diesen Experimenten beruhte, so wäre die Dampfwagenfahrt auf gewöhnlichen Straßen nicht nur möglich, sondern deren Zweckmäßigkeit vollkommen gewiß; denn da Dr. Church's Erfindung zugleich einen so gewaltigen Kraftgewinn gewährt, so müssen die Eisenbahnen an den gewöhnlichen Chausseen einen unüberwindlichen Nebenbuhler, und das Publicum auf den letztern eine wohlfeilere, gefahrlosere, und schnelle Beförderung finden.

„Der oben erwähnte Versuch wurde mit großer Sorgfalt und Genauigkeit in eines wissenschaftlich gebildeten Mannes aus London, und meiner Anwesenheit angestellt."

Birmingham, den 15. Juni 1832.

R. Prosser,
Civil-Maschinenbauer.

F.

Das neueste Heft des Edinburgh Review vom October 1832 enthält eine Recension verschiedener, denselben Gegenstand betreffenden Schriften *), und dieselbe scheint uns so interessant, daß wir sie auszugsweise und, wo es angemessen schien, mit Berücksichtigung des Gordon'schen Werkes hier mittheilen.

In der neuesten Zeit hat man der Vervollkommnung des innern Verkehrs viele Capitalien und vielen Fleiß zugewandt, und dieser wichtige Hebel des Nationalwohlstandes und der Civilisation hat in demselben Maaße gewirkt. Es sind Dinge in's Leben getreten, die, wenn man sie noch vor wenigen Jahren erzählt hätte, für die Ausgeburten einer erhitzten Phantasie gegolten haben würden. Wer hätte glauben können, daß eine gewaltig schwere eiserne Maschine mit einem Wagenzuge, auf

---

*) Diese verschiedenen Schriften sind 1) Report from the Select Committee of the House of Commons on Steam Carriages. 12th. October 1831. 2) A Practical Treatise on Railroads and Interior Communications in general. By Nicholas Wood, Colliery Viewer. London 1832. 3) Observations on Steam Carriages on Turnpike Roads, with Returns of the Daily Practical Results of Working. By Goldsworthy Gurney, London 1832. 4) Historical Account of Navigable Rivers, Canals and Railways. By Joseph Priestley. London 1831. 5) Map of the Inland Navigation Canals and Railroads, with the Situations of the various Mineral Productions throughout Great Britain, from Actual Surveys. By J. Walker, Land and Mineral Surveyor. London 1830.

dem sich mehrere hundert Passagiere und eine gewaltige Menge Wasser und Brennmaterial befinden, den mehr als 30 Meilen langen Weg von Manchester nach Liverpool binnen wenig mehr als einer Secunde zurücklegen würde? Und doch geschieht dieß jetzt fast täglich, ja, man möchte sagen, stündlich. Auch ist der Weg, auf welchem dieß Wunder geleistet wird, noch keineswegs der vollkommenste, der sich für solche Maschinen bauen ließe. Er besitzt Böschungen und Krümmungen, welche auf die Durchschnittsgeschwindigkeit der Dampfwagen einen weit nachtheiligern Einfluß äußern, als dieß auf gewöhnlichen Landstraßen der Fall seyn würde. Die Geschwindigkeit, mit welcher dieses Transportmittel wirkt, ist nicht weniger wunderbar, als der ungeheure Betrag der Lasten, die es befördert. In dieser Beziehung leistet es weit mehr, als das Bedürfniß der beiden größten Handelsstädte England's. Lasten von 50—70 Tonnen werden mit 15 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde befördert; allein die Maschinenwagen können noch mehr leisten, und in der neuesten Zeit ist einmal eine Fracht von 230 Tonnen Bruttogewicht mit einer Durchschnittsgeschwindigkeit von 12 Meilen auf die Stunde von Liverpool nach Manchester transportirt worden.

Das Staunen, welches uns solche Leistungen abnöthigen, würde weniger groß seyn, wenn die Frachtfuhren auf Eisenbahnen durch allmälige Erfahrungen, unter dem Beistande der Wissenschaft, einen hohen Grad von Vollkommenheit erreicht hätten. Dieß ist aber hier nicht der Fall. Die Kunst des Baues von Dampfwagen ist noch keineswegs zur Reife gediehen, sondern hat sich kaum dem Keime entwunden. Was diese Maschinen leisten können, war selbst den Maschinenbauern vor der Eröffnung der Liverpooler Eisenbahn so unbekannt, daß man den Transport von schweren Frachten für den Hauptzweck des Unternehmens, und für die lohnendste Erwerbsquelle desselben ansah. Die unglaubliche Geschwindigkeit des Transports, welche sich im Jahr 1830 gleich bei den ersten Versuchen ergab, war nicht nur für das Publikum, sondern auch für die wissenschaftliche Welt eine höchst überraschende Erscheinung. Bei Gelegen-

heit des Unfalls, durch welchen England den großen Staatsmann Huskisson verlor, wurde derselbe, verwundet, binnen 25 Minuten etwa 15 Meilen weit transportirt, was auf die Stunde 36 Meilen macht. Die Einnahmen, welche der Transport von Passagieren gewährt hat, betrugen, gegen alle Erwartung, seit der Eröffnung der Eisenbahn beinahe noch einmal so viel, als die von Kaufmannsgütern. In Ansehung der Erbauung von Maschinen hatte man so wenig Erfahrung, daß die Gesellschaft nicht wußte, ob es vortheilhafter sey, die Wagen durch feststehende Dampfmaschinen von Station zu Station ziehen, oder durch Dampfwagen befördern zu lassen. Nachdem sie sich für die letztern entschieden, hat ihr der Mangel an Erfahrung bis auf den heutigen Tag sehr viel zu schaffen gemacht. Man hat von Monat zu Monat an dem Gewichte und den Verhältnissen, an der Größe und Gestalt der Dampfwagen geändert. So wie ein Fehler sich offenbarte, suchte man ihn zu beseitigen; man ging auf Vorschläge zur Verbesserung der Dampfwagen ein, und jedes Vierteljahr brachte kräftigere und vollkommenere Dampfwagen, so daß die ältern früher in Ruhestand versetzt werden mußten, als sie abgenutzt waren. Zudem ist nur eine Art von Dampfwagen diesen vielfachen Versuchen unterworfen worden, und selbst diese noch nicht zur Vollkommenheit gediehen. Was andere Arten, die bei der ersten Preisbewerbung mit concurrirten, bei höherer Vervollkommnung leisten könnten, ist noch unbekannt. Wenn also die Dampfwagen, bei allen Unvollkommenheiten einer erst aufkeimenden Erfindung, bei Mangel an Erfahrung, der Mutter practischer Vervollkommnungen, bei Ermangelung des Vortheils einer ausgedehnten Concurrenz der Sachverständigen und Geldmittel des ganzen Landes, nur in einer Form einem großen, und noch dazu, wie wir gleich zeigen werden, eben nicht sehr weise und freisinnig geleiteten Versuche unterworfen worden sind, und unter so ungünstigen Umständen, dennoch so Großes geleistet haben, was läßt sich da nicht von ihnen erwarten, wenn erst der Unternehmungsgeist des Landes sich diesem Gegenstande frei zuwenden kann, wenn die Erfahrung ein

weiteres Feld geöffnet hat, wenn die vorhandenen Unvollkommenheiten durch Scharfsinn und Geldmittel beseitigt, und neuere und wirksamere Verfahrungsarten ermittelt worden sind! Es handelt sich hier nicht nur um entferntliegende Möglichkeiten, sondern um Dinge, die wirklich im Entstehen begriffen sind. Man gedenkt, diejenigen Orte Großbritannien's, zwischen denen der regste Verkehr herrscht, durch Eisenbahnen zu verbinden, und beabsichtigt die Einrichtung von Dampfkutschenfuhren auf allen gewöhnlichen Landstraßen, da die Ausführbarkeit und Nützlichkeit der letztern, theils auf dem Wege der Erfahrung zur Zufriedenheit der Unternehmer festgestellt, theils vor einer zur Prüfung derselben niedergesetzten Commission so genügend dargethan worden ist, daß das Parlament dieselben schon durch Gesetze geschützt hat.

Die wichtigen commerciellen und politischen Zwecke, welche durch vermehrte Leichtigkeit und Geschwindigkeit in Ansehung des Transports von Personen und Gütern erreicht werden, liegen zu sehr auf der Hand, als daß wir dieselben hier weitläuftig auseinanderzusetzen brauchen. Doch wollen wir zu dem, was schon im ersten Capitel des Gordon'schen Werkes bemerkt ist, noch Folgendes hinzufügen. Die beiden Vortheile der gesteigerten Wohlfeilheit und Geschwindigkeit des Transports steigern nicht nur den Betrag des gegenwärtigen Handels, sondern machen auch neue Dinge zu Gegenständen des Handels. Aus demselben Grunde, aus welchem wohlfeilere Transportmittel die Urbarmachung neuer Ländereien veranlassen, machen dieselben auch möglich, daß sowohl Manufacturwaaren als landwirthschaftliche Producte nach neuen Marktplätzen geschafft werden. Entfernte Orte können, bei der großen Geschwindigkeit des Transports, einander Artikel zuschicken, die sich nur kurze Zeit halten. Dahin gehören viele Producte aus dem Pflanzen- und Thierreich, die der Producent gegenwärtig nur an solche Consumenten absetzen kann, welche ihm ganz nahe wohnen. Die Wahrheit dieses Satzes wird durch die Resultate der Dampfschifffahrt auf dem Canal von Ireland bewiesen. Den westlichen Städten England's wird jetzt eine gewaltige Quan-

tität von ireländischen Producten zugeführt, welche sich früher nicht ausführen ließen. Wenn Vieh von den Producenten zu den Consumenten getrieben wird, so darf der Markt nicht zu entfernt seyn, wenn die Reisekosten herauskommen sollen. Ueberdem lassen sich nur gewisse Arten von Vieh auf gewöhnlichen Straßen auf von Pferden gezogenen Wagen zu Markte bringen. Dagegen können, bei der eigenthümlichen Beschaffenheit der Eisenbahnen, dem Umfang der auf ihnen zu transportirenden Wagen, und der gewaltigen Geschwindigkeit, mit welcher dieselben fahren, Thiere aller Art, fast auf jede beliebige Entfernung, leicht und wohlfeil transportirt werden. Mit der Zeit, wenn es erst mehr Eisenbahnen geben wird, werden daher London und andere volkreiche Städte beliebig aus allen Theilen des Reichs mit landwirthschaftlichen Erzeugnissen jeder Art versorgt werden können.

Die geistigen und politischen Folgen einer so großen Veränderung, rücksichtlich der Leichtigkeit der Locomotion von Personen und Ideen von einem Ort zum andern, sind unberechenbar. In einer großen Hauptstadt concentrirt sich gleichsam die geistige Thätigkeit der ganzen Nation; allein die dort herrschende geistige Thätigkeit wird durch die Leichtigkeit und Geschwindigkeit der Communication sich schnell über das ganze Reich verbreiten. Städte, welche gegenwärtig mehrere Stationen von der Hauptstadt liegen, wird man als die Vorstädte der letztern betrachten; andere, die gegenwärtig eine Tagereise entfernt sind, werden für höchst benachbart gelten. Zwischen ihnen und der Hauptstadt werden Geschäfte mit derselben Leichtigkeit betrieben werden, wie gegenwärtig zwischen entfernten Puncten der letztern selbst. Auf diese Weise wird die Gesundheit der Städte gewinnen, indem man nicht mehr in engen Straßen ein Stockwerk über das andere bauen, sondern sich die städtische Bevölkerung über ein größeres Areal verbreiten wird, ohne durch die größern Entfernungen zu leiden. Wer diese Betrachtungen für träumerisch hält, der möge sich nur daran erinnern, wie man noch vor gar nicht langer Zeit von der Dampfschifffahrt urtheilte.

Leute, die noch in ihren besten Jahren stehen, können sich der Zeit erinnern, wo diejenigen, welche an das Befahren der England umgebenden Meerengen mit Dampfbooten dachten, für Schwärmer gehalten wurden. Seefahrer und Gelehrte schüttelten ungläubig die Köpfe, und wunderten sich über den beschränkten Verstand derjenigen, die auch nur einen Augenblick an die Ausführbarkeit eines solchen Projects denken konnten, und jetzt sehen wir die Dampfboote kühn, selbst durch den Ocean schiffen, und wenn sie noch nicht die entferntesten Puncte unseres Planeten mit einander verbinden, so liegt der Grund darin, daß sie durch zufällige örtliche Umstände nicht überall mit Steinkohlen versorgt werden können.

Wir wollen nun über die Mittel, durch welche die oben erwähnten Wirkungen hervorgebracht worden sind, über die Art und Weise und die Ausdehnung, in welcher das Publikum sich derselben bedient, und die Verbesserungen handeln, deren sie, unserer Ansicht nach, noch fähig sind.

Bei Betrachtung der Mittel des innern Verkehrs haben wir unsere Aufmerksamkeit vorzüglich auf zwei Puncte, den Weg und die Zugkraft, zu richten. Ein Weg ist eine Vorrichtung, durch welche der durch Unebenheiten erzeugte Widerstand gegen einen auf der Oberfläche der Erde hinbewegten Körper vermindert werden soll, und er entspricht seinem Zwecke in eben dem Maaße, wie er jenen Widerstand vermindert. Die Zugkraft oder Triebkraft wirkt im Verhältniß ihrer Stärke und der Geschwindigkeit, mit welcher sie diese Stärke entwickelt. Nach dem Grade der Kraft richtet sich der Betrag des Widerstands, den sie überwinden, oder der Ladung, die sie fortbewegen kann. Nach der Geschwindigkeit, mit welcher diese Kraft erzeugt und ausgeübt werden kann, richtet sich die Schnelligkeit, die sich mit derselben erreichen läßt.

Die am meisten im Gebrauch stehenden Communicationswege sind die von Wasser oder die Canäle, die von Stein oder die Chausseen, und die von Eisen oder die Eisenbahnen. Bei allen diesen Arten von Wegen ist die erste und nöthigste Eigenschaft die, daß sich ihr Strich der Horizontallinie so viel als

möglich nähere. Da sich dieß jedoch nicht vollständig erreichen läßt, so hat man für jede Art von Weg Vorrichtungen, durch welche die aus der unvollständigen Nivellirung entspringenden Hindernisse überwunden werden können. Da jedoch diese Vorrichtungen, sowohl bei der ursprünglichen Anlegung, als bei der Benutzung der Straße, die größten Kosten und Ungelegenheiten verursachen, so sucht man bei der ursprünglichen Herstellung der Straße dergleichen Unebenheiten zu umgehen, oder beseitigt sie, wenn dieß möglich ist.

Die Canäle haben vor allen übrigen Communicationswegen den Vorzug, daß Lasten von jeder Größe auf denselben fortgeschafft werden können. Der Druck, den die Wagenräder auf ein eisernes Gleis ausüben dürfen, richtet sich nach der Stärke des letztern, und darf selten mehr, als etwa 3 Tonnen für das Rad betragen. Bei einer Chaussee dürfen die Wagenräder ebenfalls nur im Verhältniß zu der Stärke der Wegrinde beschwert seyn. Von den breiten Rädern der schwersten Frachtwagen ist keines je mit mehr als 2 Tonnen belastet; allein die Last, welche ein Canal tragen kann, wird nur durch die Größe der Boote beschränkt, die, vermöge der Breite des Canals, auf ihm schwimmen können. Die Last des Bootes und seiner Ladung ist bekanntlich dem Gewichte des Wassers gleich, welches durch den eingetauchten Theil des Bootes aus der Stelle gerückt ist.

Bei Betrachtung der Zug- oder Triebkraft, welche nöthig ist, um einen Körper auf einem Canal oder einem Wege zu bewegen, müssen wir diejenige Kraft, welche dazu gehört, um den Körper aus dem Zustand der Ruhe in den der Bewegung zu setzen, wohl von derjenigen unterscheiden, die zur Fortsetzung der einmal ertheilten Bewegung nothwendig ist. Wenn ein Körper von einer vollkommen horizontalen und ebenen Oberfläche gestützt würde, die also der Bewegung keinen Widerstand entgegensetzte, so würde er, einmal in Bewegung gesetzt, sich immerfort bewegen, ohne daß eine neue Zug- oder Triebkraft auf ihn einzuwirken brauchte.

Eine solche Oberfläche existirt aber nirgends, wiewohl, wie

gesagt, alle Wege sich diesem Ideale, so viel als möglich nähern sollten. Die fortgesetzte Zugkraft, welche nöthig ist, um einen Körper in Bewegung zu halten, ist also nur deßhalb erforderlich, weil die Einwirkung des Körpers auf den Weg Widerstand erzeugt, und nur durch Untersuchung der Beschaffenheit dieses Widerstands und der Gesetze, denen derselbe unterworfen ist, lassen sich die nöthigen Eigenschafteu der Zug- oder Triebkraft vollkommen ermessen. Da die Anwesenheit des Widerstands auf dem Wege den ersten Antrieb nicht unnöthig macht, so folgt daraus, daß jeder zu bewegende Körper bei'm Anfang der Bewegung eine weit größere Kraftäußerung nöthig macht, als später; da jedoch diese Kraftäußerung nur kurze Zeit fortgesetzt zu werden braucht, so brauchen wir sie nicht zu beachten, wenn es sich nur darum handelt, die Kraft zu ermitteln, die zur Fortsetzung der Bewegung des Körpers gehört.

Die Zugkraft, welche zur fortdauernden Bewegung eines Bootes gehört, macht sich wegen des Widerstandes nöthig, den das unmittelbar vor dem Boote befindliche Wasser leistet. Das Fahrzeug muß 'nämlich das vor ihm befindliche Wasser aus der Stelle rücken, und dieß muß mit derselben Geschwindigkeit geschehen, mit welcher das Boot sich bewegt. Es leuchtet ein, daß die Quantität der Flüssigkeit, welche auf diese Weise vor dem Boote hergetrieben werden muß, sich nicht nach der Gesammtgröße des letztern, sondern nach der Größe des Queerdurchschnitts desjenigen Theils des Schiffes richtet, welcher sich unter Wasser befindet. Allerdings erleidet dieser Satz in der Praxis einige Abänderungen, und es würden, bei einer genauen Berechnung, die Gestalt des Bootes und andere Umstände mit in Anschlag zu bringen seyn; allein der Widerstand richtet sich, wie gesagt, hauptsächlich nach dem Queerdurchschnitt, und wird, unter übrigens gleichen Umständen, demselben proportional seyn. Je schneller sich nun das Boot bewegt, desto schneller muß es die Flüssigkeit vor sich her treiben, und desto größer muß also die Trieb- oder Zugkraft seyn, und eine doppelte Geschwindigkeit macht also auch nöthig, daß die Flüssigkeit mit doppelter Kraft

vorwärts getrieben werde. Außerdem ist aber auch zu bedenken, daß, wenn das Boot sich doppelt so geschwind bewegt, es auch binnen derselben Zeit einen doppelt so großen Raum durchschneidet, und demnach auch die doppelte Quantität der Flüssigkeit vor sich hertreiben muß. Da es nun jeden Theil einer doppelten Quantität mit doppelter Kraft vorwärts treibt, so muß der zu überwindende Widerstand viermal so groß seyn. Um daher ein Fahrzeug mit doppelter Geschwindigkeit zu bewegen, ist eine vierfache Kraft erforderlich. Eben so läßt sich leicht darthun, daß eine dreifache Geschwindigkeit eine neunfache Kraft erheischt u. s. w., und daß sich folglich die Zugkraft verhält, wie das Quadrat der Geschwindigkeit. Doch hat auch diese Regel ihre practischen Gränzen und kann nur von mäßigen Geschwindigkeiten gelten, indem ein Fahrzeug im Wasser, oder überhaupt jeder Flüssigkeit, nur einen gewissen Grad von Geschwindigkeit erreichen kann. Trotz der ungeheuern Kraft des Dampfes, glauben wir nicht, daß Dampfboote, wo ihnen die Strömung nicht zu Hülfe kam, je schneller gesegelt sind, als mit einer Geschwindigkeit von 10 — 12 Meilen auf die Stunde.

Die Kraft, Fahrzeuge durch Wasser zu bewegen, ist demnach in sehr enge Gränzen gebannt. Sind diese Gränzen aber schon bei Schiffen auf der offenen See eng, so sind sie es bei solchen, die schmale Canäle befahren, noch mehr. Bei diesen würde das oben mitgetheilte theoretische Raisonnement bedeutende Modificationen erheischen, und der Widerstand, welcher in der Praxis immer größer ist, als er sich aus dem Verhältniß des Quadrats der Geschwindigkeiten ergiebt, zeigt sich bei Canälen um Vieles höher. Aus Versuchen, welche Hr. Bevan in Bezug auf den Widerstand anstellte, den Fahrzeuge bei ihrer Bewegung mit verschiedenen Geschwindigkeiten im Wasser treffen, ergiebt sich, daß ein auf dem Paddington Grand Junction-Canal mit $2\frac{1}{2}$ Meile Geschwindigkeit auf die Stunde fahrendes und mit 21 Tonnen beladenes Schiff eine Zugkraft von 77 Pfund nöthig hatte, während dasselbe Schiff bei nicht ganz 4 Meilen Geschwindigkeit auf die Stunde, einer Zugkraft von 308

Pfund bedurfte. Demnach wurde, während die Geschwindigkeit sich nicht ganz im Verhältniß von $2\frac{1}{2}$ zu 4 steigerte, der Widerstand im Verhältniß von $2\frac{1}{2}$ zu 10 vermehrt. Versuche, welche von Hrn. Walker in den Londoner Docken angestellt wurden, beweisen ebenfalls, daß sich der Widerstand in einem größern Verhältniß als das Quadrat der Geschwindigkeit vermehrt. Viele andere Thatsachen bestätigen diesen Schluß; allein einige auf dem Forth and Clyde Canal im Juli 1830 angestellte Experimente scheinen eine sonderbare Anomalie darzubieten. Ein Doppelboot, welches mit 5 Tonnen 16 Centn. 44 Pfd. beladen war, und von Pferden gezogen wurde, war mit einem Instrumente versehen, durch welches die Zugkraft gemessen wurde, und es fand sich, daß bei 8 und unter 8 Meilen in der Stunde der Widerstand dem eben erklärten Princip angemessen war, daß aber bei größern Geschwindigkeiten der Widerstand zwar noch, jedoch weniger geschwind, zunahm. Der Grund hiervon lag wahrscheinlich darin, daß das Boot bei größerer Geschwindigkeit durch die Zugkraft mehr aus dem Wasser gehoben wurde. Dem sey indeß, wie ihm wolle, so waren doch die Umstände des Versuchs so eigenthümlich, daß sich kein allgemeiner Schluß darauf gründen läßt, und wir können dreist behaupten, daß bei einem durch Schaufelräder bewegten Dampfboote der Erfolg sich anders zeigen würde.

Aus dem bereits Gesagten geht hervor, daß der gegen die Bewegung eines Fahrzeuges in einer Flüssigkeit stattfindende Widerstand, nicht in demselben Verhältniß zunimmt, wie die Schwere des Schiffes und seiner Ladung. Zwei Fahrzeuge, die denselben Queerdurchschnitt darbieten, aber eine verschiedene Länge haben, können von einander im Gewichte sehr abweichen, und doch an der Flüssigkeit, durch welche sie bewegt werden, denselben Widerstand finden. Dieser Umstand ist im Bezug auf den Transport auf Canälen, im Verhältniß mit dem auf andern Wegen, wo, wie wir sehen werden, der Widerstand dem Gewicht immer proportional ist, sehr wichtig und günstig, und wenn man denselben mit dem bereits erwähnten in Verbindung bringt,

daß der Betrag des Widerstands von der Geschwindigkeit abhängt, so sieht man leicht ein, daß man sich der Canäle nicht vortheilhafter bedienen kann, als, indem man sehr bedeutende Lasten äußerst langsam transportirt. Außer der durch das Gesetz des Widerstandes bedingten Gränze der Geschwindigkeit, sind noch andere mit den Canälen in Verbindung stehende Umstände zu berücksichtigen, wegen deren jede bedeutende Geschwindigkeit der Bewegung bei ihnen keine Anwendung finden kann, und einer der wichtigsten darunter ist, daß durch die schnelle Bewegung der Boote, Strudel erregt werden, welche auf die Seitendämme des Canales schädlich, ja zerstörend einwirken.

Wenn man einen Wagen auf einem harten horizontalen Wege fortzöge oder triebe, so würde die dem Fuhrwerke zuerst mitgethei te Bewegung, wenn durchaus keine Reibung stattfände, unbegränzt lange Zeit fortdauern, was bekanntlich, wegen der sogenannten Trägheit der Materie, der Fall seyn würde. Allein es läßt sich kein vollkommen glatter Weg, kein vollkommen glattes Rad, Achse, Nabe ꝛc. anfertigen. Aus welchen Materialien der Weg und der Radreif auch immer bestehen mögen, so sind sie doch mit Rauhigkeiten bedeckt, welche die Bewegung des Wagens, im Verhältniß ihrer Zahl und Größe, so wie der Last, mit welcher der Wagen auf sie drückt, aufhalten werden. Je mehr also diese Rauhigkeiten beseitigt werden, desto geringer wird die Zugkraft seyn, welche zur Fortsetzung der Bewegung eines mit einem gegebenen Gewicht beladenen Fuhrwerkes nöthig ist. Versuche im Großen, welche Coulomb, Ximenes und andere Physiker anstellten, haben genügend dargethan, daß, wenn die Beschaffenheit des Wegs und der Räder sich gleich bleibt, der aus Rauhigkeiten des Wegs entspringende Widerstand gegen die Bewegung des Wagens immer im geraden Verhältniß zu dem Gewicht des letztern stehen werde. Ein doppelt so schwerer Wagen wird den doppelten, ein dreimal so schwerer Wagen den dreifachen Widerstand darbieten u s. f. Durch dieselben Versuche wird ein anderer Satz festgestellt, der auf alle Fragen, rücksichtlich der auf Wegen geleisteten Arbeit, sehr wesentliche

Anwendung findet, daß nämlich der Widerstand gegen die Bewegung eines Wagens von der Geschwindigkeit dieser Bewegung vollkommen unabhängig ist, und daß also der Widerstand immer derselbe bleibt, mag der Wagen nun schnell oder langsam fahren. Wenn ja eine Veränderung eintritt, so findet sie zu Gunsten des schnellern Fahrens statt. In practischer Hinsicht kann man aber annehmen, daß der Widerstand constant, und von der Geschwindigkeit ganz unabhängig sey. Wir schließen daher, daß auf horizontalen Wegen, seyen es nun Chausseen oder Eisenbahnen, der Widerstand immer im geraden Verhältniß zur Last stehen, und von der Geschwindigkeit unabhängig seyn werde. Hierauf beruht einer der auffallendsten Unterschiede zwischen der Wirkung der Wege und Canäle. Bei den letztern wird durch jede Vermehrung der Geschwindigkeit die Zugkraft unverhältnißmäßig stark gesteigert, während bei den erstern die Zugkraft durchaus nicht stärker zu seyn braucht. Ob ein Wagen auf einem Wege binnen 5 Stunden, oder 1 Stunde 10 Meilen zurücklegt, hat auf die nöthige Zugkraft keinen Einfluß; allein wenn ein Boot auf einem Canale 10 Meilen auf die Stunde vorrückt, so gehört zum Ziehen desselben eine mehr als 25 mal größere Kraft, als nöthig ist, um dasselbe binnen 5 Stunden 10 Meilen weit fortzuschaffen. Diese Bemerkung gilt sowohl von Chausseen als Eisenbahnen, und führt uns auf den Schluß, daß bei einer gewissen Geschwindigkeit die Leistung des Canals der eines harten horizontalen von Wagen befahrnen Weges gleich stehe, während bei geringerer Geschwindigkeit der Canal, bei größerer der Weg den Vorzug behaupte. Da der Widerstand, den das Wasser dem Boote leistet, direct von der Geschwindigkeit der Bewegung des Letztern abhängt, so folgt daraus, daß sich der Widerstand eben so unbegränzt vermindern lasse, als sich die Geschwindigkeit unbegränzt verzögern läßt, während dagegen der Widerstand, den ein Wagen auf einer Eisenbahn findet, von der Geschwindigkeit unabhängig ist, und deßhalb auch durch Verminderung der letztern nicht geringer gemacht werden kann. Es läßt sich demnach dem Boote eine Geschwin-

digkeit geben, bei welcher es auf dem Canal genau dieselbe Zugkraft nöthig hat, als ein eben so schwerer Wagen auf einer Eisenbahn.

Ueberdem vermehrt sich der Widerstand, den der Wagen auf dem Wege findet, genau im Verhältniß zur Größe der Last, während der Canal, bei Vermehrung der Last, dem Boote einen verhältnißmäßig nur wenig größern Widerstand entgegenstellt. So läßt sich leicht einsehen, daß sehr große Lasten, welche sehr langsam bewegt werden, auf Canälen eine geringere Zugkraft erheischen, als auf Wegen, während die letztern offenbar den Vorzug haben, wenn mäßig große Lasten schnell fortgeschafft werden sollen. Auf Canälen können Güter nicht wohl schneller transportirt werden, als mit $2 - 2\frac{1}{2}$ Meile Geschwindigkeit auf die Stunde. Später werden wir sehen, daß, bei Anwendung angemessener Bewegungskräfte, selbst gewaltig große Lasten auf Wegen mit Vortheil weit geschwinder transportirt werden können.

Bei Anlegung von Eisenbahnen hat man den Zweck, sich für die Wagenräder eine Bahn zu verschaffen, die ausgeglichener ist, als die Oberfläche einer Chaussee, sey sie nun macadamisirt oder gepflastert. Um dieß zu erreichen, läßt man Eisenstangen von passender Länge anfertigen, mit denen man den Weg so belegt, daß sie oben eine ausgeglichene Oberfläche darbieten. Auf einer doppelten Spur dieser Art rollen die Räder, welche auf der innern Seite am Kranze mit einem vorspringenden Rande versehen sind, so daß sie nicht von den Eisenstangen oder Schienen abgleiten können. Wenn die Oberflächen der Radreifen und der Eisenbahnschienen rein sind, so bieten sie bei ihrer Härte und Ausgeglichenheit einen außerordentlich geringen Widerstand dar. Die auf einer guten horizontalen Eisenbahn nöthige Zugkraft schätzt man in der Regel auf den 240sten Theil der zu ziehenden Last; aber die Winzigkeit dieses Verhältnißtheils wird zu einem großen practischen Nachtheile, so wie der Weg im Geringsten ansteigt. Denn alsdann muß die Zugkraft, außer dem gewöhnlichen Widerstand, auch denjenigen überwinden, welcher

aus der Neigung der Last zum Hinabrollen entspringt. Diese Neigung steht bekanntlich zu der Böschung des Weges im geraden Verhältniß. Hat derselbe auf 100 Fuß 1 Fuß Steigung, so beträgt das niederwärts ziehende Bestreben einer Last von 100 Tonnen 1 Tonne. Wenn also die schiefe Ebene des Wegs auf 240 Fuß um 1 Fuß ansteigt, so wird die nöthige Zugkraft doppelt so groß seyn, als die, welche zum Ziehen derselben Last auf einem horizontalen Wege gehört. Bei einer Steigung von 2 Fuß auf 240, oder 1 Fuß auf 120 wird sich eine dreifache Zugkraft, bei 3 Fuß auf 240 oder 1 Fuß auf 80, eine vierfache Zugkraft bei Eisenbahnen nöthig machen. Hieraus ergiebt sich, in welchem außerordentlich großen Verhältniß die Zugkraft durch die geringste Böschung vermehrt wird. Eine Steigung von 1 Fuß auf 240, welche eine doppelte Zugkraft erheischt, ist dem Auge kaum bemerkbar, und die Steigung von 1 auf 96, welche die Liverpooler Eisenbahn bei Rainhill hat, macht eine fast vierfache Zugkraft nöthig. Hieraus folgt, daß, was für eine Art von Kraft auch immer zum Transport von Lasten auf Eisenbahnen angewandt werde, doch die Möglichkeit gegeben seyn müsse, diese Kraft sehr bedeutend zu vermehren, wenn die Eisenbahn auch nur im Geringsten von der Horizontallinie abweicht. Dieß ist der Grund einer der größten practischen Schwierigkeiten, mit denen die Eisenbahnen zu kämpfen haben.

Auf gewöhnlichen Chausseen oder gepflasterten Straßen ist dieser Uebelstand geringer, als auf Eisenbahnen. Die auf dergleichen Wegen nöthige Zugkraft ist, weil deren Oberfläche wenig ausgeglichen, sehr veränderlich, wird aber auf einer horizontalen macadamisirten Straße von Hrn. Gurney im Durchschnitt zu $\frac{1}{12}$ der Last geschätzt. Demnach würde ein 12 Centner wiegender Wagen eine Zugkraft von 1 Centner, ein 6 Tonnen wiegender Wagen eine Zugkraft von $\frac{1}{2}$ Tonne ꝛc. erfordern. Die erforderliche Vermehrung der Zugkraft wegen Böschung einer Chaussee wird genau nach demselben Gesetze ausgemittelt, wie bei einer Eisenbahn. Eine Steigung von 1 Fuß auf 12 erheischt, daß die Zugkraft um $\frac{1}{12}$ der Ladung verstärkt, oder

doppelt so groß werde, als die auf einer horizontalen Straße nöthige. Bei allen weniger steilen Böschungen aber würde die Zugkraft nicht einmal verdoppelt zu werden brauchen, und in dieser Beziehung stellen sich also die gewöhnlichen Wege gegen die Eisenbahnen scheinbar höchst vortheilhaft. Dieß entspringt aber nicht aus einem wirklichen Vorzug, den die gewöhnlichen Straßen im Vergleich mit den Eisenbahnen besitzen, sondern gerade aus dem Gegentheile. Die erforderliche Vermehrung der Zugkraft ist bei der Steigung einer gewöhnlichen Chaussee genau so groß, wie bei der Steigung einer Eisenbahn; allein bei der erstern ist schon, wenn sie vollkommen horizontal, die Zugkraft so bedeutend, daß sie bei einer Böschung verhältnißmäßig unbedeutend gesteigert werden muß, während bei einer horizontalen Eisenbahn die Zugkraft so gering ist, daß die durch die geringste Böschung nöthig gemachte Steigerung der Zugkraft sehr in die Augen springt.

Wenn demnach eine Eisenbahn günstige Resultate liefern soll, so muß die Zugkraft entweder großer Verstärkung fähig, oder es müssen bei jeder Böschung neue Zugkräfte vorhanden, oder es muß endlich, bei der ursprünglichen Anlegung der Bahn darauf gesehen worden seyn, daß, wenn auch mit den größten Opfern, nicht von der horizontalen Linie abgewichen werde. Alle diese Mittel haben aber sehr große Schwierigkeiten in ihrem Gefolge. Die Beibehaltung einer vollkommen horizontalen Linie muß in den meisten Fällen ungeheure Kosten veranlassen; denn die Kostspieligkeit der Bahn an sich macht es nöthig, daß, wo möglich, alle Umwege vermieden werden; deßhalb müssen über Thäler Brücken geschlagen, und Berge durchstochen werden. Stollen durch dieselben zu führen, ist nur in sehr wenigen Fällen zulässig, denn das Feuer der Dampfmaschinen macht die Luft in denselben mephitisch, und überdem ist die Anlage ungemein kostspielig.

Dagegen schlängeln sich die Landstraßen gewöhnlich in bergigen oder hügeligen Gegenden, indem sie die allzusteilen Anhöhen vermeiden, und obwohl auf diese Weise Umwege stattfinden,

so wird doch im Ganzen die Summe der Zugkraft verringert *). Die Zugkraft ist auf den Chausseen, je nachdem sie in gutem oder schlechtem Stande, oder auf die eine oder die andere Art gebaut sind, ungemein verschieden. Von den Commissären der Holyhead'schen Straße wurden über diese Kraft Versuche angestellt, deren Resultat dahin ausfiel, daß auf gutem horizontalen Pflaster dieselbe pro Tonne 32 — 39 Pfd. beträgt. Ein Wagen, welcher 21 Centner 3 Pfund wog, verlangte auf dem guten Pflaster von Piccadilly eine Zugkraft von 33 — 40 Pfd. An einer Stelle, wo dasselbe uneben und ausgefahren war, mußte die Kraft bis 48 Pfd. gesteigert werden; allein es läßt sich annehmen, daß auf der besten Art von neuem Pflaster, die Zugkraft etwa 32 Pfd. auf die Tonne betrage. Auf einer abgefahrnen Feuerstein = Chaussee beträgt die Zugkraft etwa 64 Pfd, also doppelt so viel als auf dem besten Pflaster, und auf einer Kies = Chaussee beinahe 150 Pfd. auf die Tonne; auf einer Chaussee aber, deren Rinde aus geklopften Steinen, und deren Grund aus Steinpflaster besteht, 45 Pfd.

Aus diesen Resultaten geht hervor, daß Hrn. Gurney's vergleichende Schätzung der Zugkraft auf Eisenbahnen und Chausseen durch die Versuche nicht bestätigt wird. Die Zugkraft auf einer horizontalen Eisenbahn beträgt nämlich 9 Pfd. pro Tonne, auf dem besten Pflaster $3\frac{1}{2}$ mal mehr, auf einer guten abgefahrenen Feuerstein = Chaussee etwa 7 mal mehr, auf einer Kies = Chaussee 15 mal mehr, auf einer Chaussee mit gepflastertem Grunde und einer Rinde mit geklopften Steinen etwa 5 mal mehr. Wir können also im Durchschnitt annehmen, daß auf horizontalen Chausseen eine 12 mal größere Kraft dazu gehört, als auf horizontalen Eisenbahnen, um dieselbe Last fortzuschaffen.

---

*) Es ist uns nicht bekannt, ob man über die Kosten der ursprünglichen Anlegung und Reparaturen der Chausseen und Eisenbahnen je eine vergleichende Taxation entworfen hat. Das Resultat einer solchen Berechnung dürfte für die Eisenbahnen günstiger ausfallen, als man gewöhnlich glaubt.

Nachdem wir nun von den verschiedenen Arten von Communicationswegen gehandelt haben, durch welche der innere Verkehr eines Landes bewirkt wird, wollen wir die Zugkräfte betrachten, deren man sich auf diesen Wegen bedient. Dieselben sind entweder die der Pferde, oder die der Dampfmaschinen.

Das Gesetz, nach welchem ein Arbeitsvieh seine Kraft entwickelt, ist noch nie durch genaue Beobachtungen festgestellt worden; indeß sind manche allgemeine Thatsachen bekannt, die sich zwar nicht auf mathematische Werthe zurückführen, auf die sich jedoch practische Folgerungen gründen lassen. In allen Fällen, wo ein Pferd zum Transport angewandt wird, muß dasselbe, außer der Ladung, seinen eignen Körper mit fortschaffen, und hierauf wird ein großer Theil seiner Kraft verwandt. Dieser Verhältnißtheil seiner Kraft steigt mit der Vermehrung der Geschwindigkeit ungemein schnell, und eben so schnell sinkt natürlich diejenige Kraft, welche es für seine Ladung erübrigen kann. Zwischen der Ladung und der Geschwindigkeit, mit welcher es dieselbe bewegen kann, besteht ein gewisses Verhältniß, welches, wenn es sich mit mathematischer Genauigkeit ermitteln ließe, die ganze Theorie der thierischen Kraft als mechanisches Agens enthüllen würde. Es finden offenbar zwei begränzende Umstände statt, zwischen denen die größtnützliche Wirkung der Pferdekraft in der Mitte liegt; es giebt eine gewisse Last, die das Pferd zwar noch fortbewegen, aber nur so langsam bewegen kann, daß der Zweck verfehlt wird, und auf der andern Seite giebt es eine gewisse Geschwindigkeit, mit welcher das Thier kaum etwas mehr, als seinen eigenen Körper fortbewegen kann. In diesen beiden äußersten Fällen findet keine nützliche Wirkung, und zwischen beiden findet sie in verschiedenem Graden statt. Die empirische Formel, welche Euler, und nach ihm viele andere Schriftsteller über Mechanik mitgetheilt haben, und welche für practische Zwecke vollkommen auszureichen scheint, ist $V^2 x = (V - y)^2 L$. L ist die größte Ladung, welche das Pferd tragen kann, ohne sich zu bewegen; V seine größte Geschwindigkeit ohne Ladung; x eine beliebige Ladung, und y die ent-

sprechende Geschwindigkeit. Wir wollen nun annehmen, die größeste Geschwindigkeit, mit der sich ein lediges Pferd fortbewegen kann, sey 15 Meilen für die Stunde, und die größte Ladung, die es, ohne sich mit irgend einer nützlichen Geschwindigkeit zu bewegen, vertragen könne, bestehe aus 225 gleichen Theilen, so wird es bei 14 Meil. Geschwindigkeit auf die St. 1 Theil,

— 13 — — — — — — 4 —
— 12 — — — — — — 9 —
— 11 — — — — — — 16 —
— 10 — — — — — — 25 —

u. s. w. fortschaffen können, indem für jede Meile Geschwindigkeit weniger, die Ladung durch das Quadrat der folgenden Zahl ausgedrückt wird. Indem man die Ladung mit der Geschwindigkeit multiplicirt, erhält man die nützliche Wirkung, und so findet man, daß diese nützliche Wirkung am größten ist, wenn sich das Pferd mit $\frac{1}{3}$ der Geschwindigkeit bewegt, die es ledig annehmen kann, und daß es bei diesem Dritttheil der Geschwindigkeit $\frac{4}{9}$ der Last transportirt, die es ohne nützliche Bewegung verträgt. Hieraus kann man im Allgemeinen schließen, daß bei Anwendung von thierischer Kraft, als einem mechanischen Beweger, die Geschwindigkeit mit großen Verlusten erkauft wird, und daß man dieselbe nicht sehr bedeutend steigern darf, wenn man nicht aller nützlichen Wirkung verlustig gehen will.

Es zeigt sich in der Praxis, daß ein Wagen von acht Tonnen Schwere von acht Pferden auf einer Chaussee acht Stunden lang täglich mit einer Geschwindigkeit von $2\frac{1}{2}$ Meile auf die Stunde gezogen werden kann. Ein auf diese Weise arbeitendes Pferd schafft also täglich 1 Tonne 20 Meilen weit fort. Eine Postkutsche von 2 Tonnen Schwere, die in der Stunde zehn Meilen weit fährt, kann auf Chausseen von so vielen Pferden, als der Weg Meilen enthält, hin- und hergeschafft werden. In diesem Falle also transportirt ein Pferd täglich 2 Tonnen zwei Meilen weit, oder 4 Tonnen 1 Meile weit. In dem letztern Falle muß noch dazu der Stall alle 3 Jahre mit

neuen Pferden versehen werden, woraus sich denn offenbar ergiebt, daß den Thieren zu viel zugemuthet wird.

Aus dem oben über den Widerstand von Seiten der Flüssigkeiten Gesagten, so wie aus dem Verhältniß zwischen der Geschwindigkeit der Pferde, und dem, was sie leisten können, geht offenbar hervor, daß diejenige Geschwindigkeit der Bewegung, bei welcher die Flüssigkeit der zu leistenden nützlichen Wirkung am wenigsten hinderlich ist, auch diejenige sey, bei welcher ein Pferd am nützlichsten wirkt. Diese Geschwindigkeit ist, wie gesagt, $2\frac{1}{2}$ — 3 Meilen, und kann bei Canälen um so weniger gesteigert werden, da dort nicht nur die nützlich zu verwendende Kraft des Pferdes so schnell abnimmt, wie auf Chausseen, sondern auch der Widerstand in einem größern Verhältniß, als das Quadrat der Geschwindigkeit wächst, während er auf Chausseen sich stets gleichbleibt.

Betrachten wir nun die Dampfmaschinen, deren Wirkungsart wir als bekannt voraussetzen, zuvörderst im Bezug auf die Binnenschifffahrt, so steht der Anwendung derselben rücksichtlich der Kraft, die sie entwickeln, kein Hinderniß entgegen; allein die Strudel, welche durch die Schaufelräder der Dampfboote hervorgebracht werden, sind den Uferwänden äußerst schädlich. Man hat diesen Uebelstand dadurch zu vermindern gesucht, daß man nur ein Schaufelrad, und zwar in der Mitte des Hintertheils anbrachte, und dadurch die starke Bewegung des Wassers so weit als möglich von den Wänden des Canals entfernte; allein bis jetzt hat weder diese, noch eine andere Einrichtung Beifall gefunden, und man bedient sich daher der Dampfboote allgemein nur auf solchen Canälen, wo große Seeschiffe fahren können.

Einer der Hauptvorzüge, die der Dampf vor der Pferdekraft besitzt, entspringt aus dem Umstande, daß die Wirksamkeit durch die Geschwindigkeit nicht vermindert wird. Eine gegebene Quantität Dampf, werde sie nun langsam oder schnell erzeugt und angewandt, kostet gleich viel, und leistet gleich viel. Dieß verhält sich aber bei Pferden, wie bereits erklärt, ganz anders. Bei ihnen nimmt dieselbe Quantität Arbeit, wenn sie binnen

kürzerer Zeit ausgeführt wird, weit mehr Kraft in Anspruch, als wenn man zur Leistung derselben mehr Zeit aufwendet, und hieraus folgt, daß der Dampf im Verhältniß zu den Pferden bei langsamer Arbeit wenig Vortheil bringt. Soll daher die Dampfmaschine auf Canälen viel leisten, so muß sie schneller vorrücken, als $2\frac{1}{2}$ Meilen in der Stunde, bei welcher Geschwindigkeit die Pferde die größtmögliche Wirkung leisten. Allein hier legt die Beschaffenheit der Canäle wieder ein Hinderniß in den Weg. Wenn ein Boot in einem Canal schneller fährt, als 3 Meilen in der Stunde, so erzeugt es solche Strudel, daß die Ufer, wenn der Canal nicht so breit ist, wie der caledonische, ungemein leiden. Ließe man daher auf irgend einem der gewöhnlichen Canäle Dampfboote fahren, so dürften sie nur mit einer Geschwindigkeit vorrücken, bei welcher die Dampfmaschine an der Pferdekraft einen sehr gefährlichen Nebenbuhler hat. Uebrigens dürfte auch unter diesen Umständen der Dampf weniger kosten, als die Pferdekraft. Da er aber aus andern Gründen bis jetzt von den gewöhnlichen Canälen verbannt ist, so müssen wir, im Bezug auf die letztern, die Pferdekraft mit höchstens 3 Meilen Geschwindigkeit als die einzige anwendbare betrachten.

Von der Anwendung der Dampfboote auf großen Flüssen und Seeschiffcanälen brauchen wir nur zu sagen, daß dort keine andere Fortbewegungsmethode mit dem Dampfe wetteifern kann, indem die Anwendung derselben dort keiner der Beschränkungen unterliegt, welche auf gewöhnlichen Canälen stattfinden.

Das Ziehen oder Treiben von Fuhrwerken auf Wegen kann vermittelst der Dampfmaschine auf zweierlei Art geschehen, entweder durch feststehende Dampfmaschinen, welche die Wagen mittelst langer Seile von Station zu Station ziehen, oder durch auf Rädern bewegliche Dampfmaschinen. Ueber die Einrichtung der letztern ist im vorstehenden Werke mit hinreichender Weitläuftigkeit gehandelt.

Zu einer Zeit, wo man an großen Eisenbahnzügen bauet, und noch bedeutendere anzulegen beabsichtigt, wo also viele Mil-

lionen Pf. Sterling diesen Unternehmungen zufließen, und die Capitalien vieler Tausende von Familien angelegt werden, würde es äußerst wünschenswerth seyn, wenn man über die regelmäßige Ausgabe, welche die Instandhaltung und Besorgung der Liverpool'schen Eisenbahn veranlassen, etwas ganz Sicheres erfahren könnte; allein dieß ist aus manchen Gründen unmöglich. Die Arbeiten der Gesellschaft und ihres Ingenieurs können, von dem Augenblicke an, wo die ersten Schanzarbeiten begannen, bis auf den heutigen Tag, nur als eine Reihe von Versuchen betrachtet werden, von denen jeder an sich gelang, jedoch nur der Vorläufer eines andern war, und dieß läßt sich auch nicht anders erwarten, wenn man bedenkt, daß kein großer Versuch dieser Art je zuvor stattgefunden hatte; denn obgleich gegen 60 Eisenbahnen im Königreiche existiren, die fast alle früher angelegt worden sind, als die zu Liverpool, so arbeiten doch mehrentheils darauf Pferde, und obwohl man in manchen Fällen Dampfwagen anwandte, so geschah dieß doch nie in der Art und der Ausdehnung wie zu Liverpool; es mußten daher erst Erfahrungen gewonnen werden, und dieß konnte nur mit bedeutenden Opfern geschehen.

Bekanntlich setzten die Directoren der Gesellschaft, um den Wetteifer des ganzen Landes zur Erfindung einer ihren Zwekken angemessenen Dampfmaschine anzuregen, im Jahr 1829 einen Preis von 500 Pf. Sterling für den besten Dampfwagen aus, der gewisse Bedingungen erfüllen würde Demzufolge fand eine öffentliche Preisfahrt statt, bei welcher Maschinen von drei verschiedenen Formen concurrirten. Die eine war die des Hrn. Robert Stephenson, des Sohns des Ingenieurs der Eisenbahn; eine zweite die der HHrn. Braithwaite und Erickson, und die dritte die des Hrn. Timothy Hackworth Es waren noch außerdem zwei zugegen, die aber wegen Abweichungen von den Bedingungen des Programms nicht zugelassen wurden. Hrn. Stephenson's Wagen erfüllte alle jene Bedingungen, und leistete das Verlangte. Die andern beiden erfüllten diese Bedingungen auch, konnten aber aus verschiedenen Gründen ihre Fahrt nicht voll-

enden. Der Preis wurde demnach, wie billig, Hrn. Stephenson zugesprochen.

Ohne Zweifel brachte diese Concurrenz eine günstige Wirkung hervor, und ohne dieß Mittel würde das Unternehmen wahrscheinlich keinen so günstigen Anfang gehabt haben. Demungeachtet sind auch einige schädliche Folgen daraus entsprungen. Es läßt sich sehr leicht einsehen, daß eine Maschine eine außerordentlich große Vervollkommnungsfähigkeit besitzen, und doch bei einem einzigen Versuche den Preis nicht erwerben kann, indem das Mißlingen sogar von zufälligen Ursachen abhängig ist, ohne daß in Ansehung des Princips oder der Ausführung ein Fehler stattzufinden braucht. Der vollständige Erfolg der von Hrn. Stephenson gelieferten Maschine scheint die Directoren sogleich für dieselbe bestochen zu haben, und sey es nun absichtlich oder zufällig, kurz das Monopol der Dampfwagen ist seitdem der Firma Stephenson und Compagnie verblieben. Selbst wenn diese für die Gesellschaft nicht schnell genug liefern konnte, und deßhalb andere Maschinenbauer Beschäftigung erhielten, mußten diese genau nach Hrn. Stephenson's Mustern arbeiten, oder durften doch wenigstens, wie in Hrn. Bury's Falle zu Liverpool, nur sehr wenig davon abgehen. Demnach beschränkten sich die auf jener Eisenbahn gemachten Erfahrungen durchaus auf eine besondere Form von Dampfwagen, und diese ist allerdings in vielen Beziehungen verbessert worden; allein andere talentvolle Männer hatten keine Gelegenheit, ihre Ideen practisch zu prüfen und durch Erfahrung zu läutern. Allerdings erklärten sich die Directoren, sie seyen bereitwillig, Vorschläge zu andern Dampfwagen anzunehmen, doch nur unter der Bedingung, daß die letztern in keiner Beziehung weniger leisteten, als die auf der Eisenbahn im Gange befindlichen Maschinen, zur Zeit wo die Vorschläge gemacht werden würden. Die Unklugheit und Unbilligkeit dieser Bedingung springt in die Augen, wenn man betrachtet, daß Hr. Stephenson allein Gelegenheit gehabt hatte, Erfahrungen im Bezug auf diese Eisenbahnen zu sammeln. Freisinniger und klüger würden die Directoren gehandelt

haben, wenn sie auch andern talentvollen Männern gestattet hätten, ihre Erfindungen unter gewissen Beschränkungen auf der Eisenbahn zu prüfen.

Bei Eröffnung der Eisenbahn gehörten etwa 2 Pf Cokes dazu, um eine Tonne eine Meile weit fortzubewegen, und die Dampfwagen schienen etwa das Dreifache ihrer eigenen Last ziehen zu können. Durch die in den letzten zwei Jahren vorgenommenen Verbesserungen ist der Verbrauch an Brennmaterial außerordentlich vermindert worden, obwohl rücksichtlich der wirklichen Consumtion keine genauen Data vorliegen. Doch kann man annehmen, daß bald nur noch etwa die Hälfte der Cokes nöthig war, auch läßt man jetzt die Maschinen das 12—13fache ihres Gewichts ziehen, und dieß ist, wie sich aus folgenden neuern Versuchen ergiebt, bei weitem nicht die größtmögliche Leistung.

No. 1. Die Maschine Victory, von Gewicht 8 Tonnen, 2 Centner, von denen 5 Tonnen 4 Centner auf die Treibräder drücken; Durchmesser des Cylinders 11 Zoll; Kolbenzuglänge 16 Zoll; Treibräder 5 Fuß Durchmesser. Den 5. Mai 1832 zog diese Maschine von Liverpool bis Manchester, also 30 Meilen weit, binnen 1 Stunde 34 Minuten 75 Secunden, 20 beladene Wagen von 92 Tonnen $19\frac{1}{4}$ Centner Bruttogewicht, mit einem Aufwande von 929 Pf. Cokes. Die $1\frac{1}{2}$ Meilen lange geneigte Ebene von Rainhill hinauf nahm sie den Samson als Vorspann. Auf der Halbwegsstation verstrichen über dem Wassereinnehmen und Schmieren 10 Minuten. Die zur ersten Dampferzeugung nöthigen Cokes sind in obigen 929 Pf. nicht mit begriffen.

Geschwindigkeit auf horizontalem Wege	18 Meilen auf die Stunde
Bei 4 Fuß Fall auf die Meile . .	21,50
Bei 6 Fuß Fall auf die Meile . .	25,50
Bei 8 Fuß Steigung auf die Meile .	17,63
Auf horizontalem Wege, der vor dem Winde Schutz hatte	20

Bemerkung. — Der mäßig starke Wind ging gerade

entgegen. Auf dem Chatmoß fand Abgleiten der Räder, und deßhalb ein Aufenthalt von 2 — 3 Minuten statt.

Den 8. Mai zog dieselbe Maschine 20 Wagen von 90 Tonnen $7\frac{1}{2}$ Centner Bruttogewicht nach Manchester binnen 1 Stunde und 41 Minuten. Außerdem brachte sie auf der Halbwegsstation 11 Minuten zu; Verbrauch an Cokes 1040 Pf., unter denselben Bedingungen wie bei'm vorigen Experiment.

Geschwindigkeit auf horizontalem Wege	17,78 Meil. auf die Stunde
Bei einem Falle von 4 Fuß auf die Meile	22
Bei einem Falle von 6 Fuß auf die Meile	22,25
Bei einer Steigung von 8 Fuß desgl.	15

Bemerkung. — Starker Gegenwind. Verbindungsstange zu fest in dem Gelenke, und deßhalb Erhitzung derselben. Bei der Ankunft zu Manchester waren die Kolben in den Cylindern so locker, daß sie den Dampf durchließen.

Den 29. Mai zog der Samson (Gewicht 10 Tonnen, 2 Centner; Cylinderweite 14 Zoll; Kolbenzuglänge 16 Zoll; Räder $4\frac{1}{2}$ Fuß Durchmesser, und beide Paare von der Maschine getrieben; Dampfdruck 50 Pf. auf den Q. Z.) 50 Wagen mit einem Nettogewicht von 150 Tonnen Waaren binnen 2 Stunden 40 Minuten, mit Ausschluß der zum Wassereinnehmen unterwegs verstrichenen Zeit, von Liverpool nach Manchester. Die Geschwindigkeit betrug im Durchschnitt fast 12 Meilen auf die St.; auf horizontalem Wege 12 Meilen, bei einem Fall von 6 Fuß auf die Meile, 16 Meilen, bei einer Steigung von 8 Fuß auf die Meile 9 Meilen. Das Wetter war windstill, das Gleis sehr naß; allein die Räder glitten selbst bei'm langsamsten Fahren nicht ab; nur bei'm Aufbruche geschah dieß, weil die Gleisschienen, wie dieß gewöhnlich bei Stationen der Fall ist, dort fettig und schlüpfrig waren. Die Cokesconsumtion betrug unterwegs, mit Ausschluß der zur ersten Dampferzeugung nöthigen Quantität 1762 Pf.; also gehörte zum Transport einer Tonne, 1 Meile weit, $\frac{1}{4}$ Pf.

Aus einer Vergleichung dieser Resultate mit den frühern

ersieht man, wie schnell man in der Anfertigung von Dampfwagen fortgeschritten ist, und daß sich der Erfolg späterer Vervollkommnungen noch gar nicht absehen läßt. Uebrigens haben Manche, die ein Interesse dabei haben, den Eisenbahnen entgegenzuwirken, ungünstige Berichte über die Resultate der Liverpool'schen verbreitet, und es ist daher an der Zeit, dem Publikum die wirklichen Resultate treu vor Augen zu legen.

Der regelmäßige Verkehr auf der Eisenbahn fing den 16. September 1830 an, und bis zum 31. December desselben Jahres hatte die Gesellschaft einen reinen Ueberschuß von 14432 Pf. 19 Schill. 5 Pence. Nimmt man nun das Anlegecapital zu 1 Million Pf. Sterl. an, so betrug der Gewinn in $3\frac{1}{2}$ Monaten nur 5% auf's Jahr. In dem nächsten halben Jahr kamen schon 6%, in dem folgenden 8% heraus. Der Gewinn für das Halbjahr vom 1. Januar bis 30. Juni 1832 ist noch nicht bekannt; allein die transportirten Passagiere und Güter hatten, im Vergleich mit derselben Jahreszeit des vorigen Jahres, bedeutend zugenommen. Es läßt sich also mit Grund annehmen, daß der Gewinn noch immer im Steigen begriffen sey, um so mehr, da mit zunehmender Vervollkommnung der Maschinen, die Auslagen stets geringer werden müssen, und man jetzt angefangen hat, Passagiere und Kaufmannsgüter zugleich zu befördern, was man früher nicht that, so daß die Dampfwagen weniger zogen, als sie ziehen konnten.

Von Seiten des Berstens der Kessel ist sehr wenig zu befürchten. Es ist daraus für die vielen bereits beförderten Passagiere, deren Zahl sich auf fast eine Million beläuft, noch kein einziges Unglück entstanden. Zwar sind Kessel geplatzt, allein sie haben nur das Feuer ausgelöscht, und den Stillstand des Dampfwagens zur Folge gehabt. Nur ein Passagier ist umgekommen, und die wenigen, die außerdem verunglückt sind, zogen sich, wie jener, ihre Beschädigung durch Nachlässigkeit zu. Es liegt also auf der Hand, daß diese Art von Beförderung für Leib und Leben weit gefahrloser ist, als die Postkutschen.

Der nächste Schritt in der Vervollkommnung der zum in-

nern Verkehr dienenden Mittel ist die Anwendung der auf gewöhnlichen Straßen fahrenden Dampfkutschen. Da diese auf Eisenbahnen mit so vielen Vortheilen fahren, so haben wir nur auszumitteln, ob in der Beschaffenheit der Chausseen ein Grund liege, welcher diese Art von Fuhrwerk von denselben verbannen muß. Wir haben gesehen, daß auf einer guten Chaussee der gegen das Fortrollen eines Wagens stattfindende Widerstand ungefähr 12mal so groß ist, wie auf einer Eisenbahn Hieraus folgt, daß eine gegebene Zugkraft auf einer Chaussee verhältnißmäßig weniger transportiren werde, als auf einer Eisenbahn. Die Oberfläche der Chausseen bietet aber auch nothwendig verschiedenartigere Unebenheiten dar, als die einer Eisenbahn, die man als ziemlich gleichförmig betrachten kann, und demnach wird sich der Zugkraft ein sehr veränderlicher Widerstand entgegensetzen. Die Räder des Wagens müssen sich den Weg oft erst glätten, und man kann also den Dampfwagen auf Chausseen nicht mehr Arbeit zumuthen, als sie auf den schlechtesten, z. B., neubeschütteten, Stellen leisten können. Dagegen haben die Dampfwagen auf gewöhnlichen Chausseen, wie gesagt, den Vortheil, daß der durch irgend eine Steigung des Wegs veranlaßte Mehrbetrag des Widerstands, im Verhältniß zu dem auf horizontalem Wege stattfindenden, weit geringer ist, als auf Eisenbahnen, und daß also in dieser Beziehung die Dampfwagen auf Chausseen die Fähigkeit, mehr Kraft zu entwickeln, als unter gewöhnlichen Umständen, in weit geringerm Grade zu besitzen brauchen.

Aus der eigenthümlichen Art und Weise, auf welche die Dampfmaschine zum Treiben von Wagen angewandt wird, ergiebt sich, daß auch die größte Kraft nicht mehr zu ziehen im Stande ist, als die Reibung der Treibräder am Wege gestattet, indem diese Reibung, so zu sagen, das Fulcrum bildet, vermöge dessen die Fortbewegung stattfindet. Wäre die angehängte Last zu groß, so würde ein Rutschen der Treibräder eintreten. Diese Reibung oder Adhäsion ist ebenfalls auf Chausseen weit veränderlicher, als auf Eisenbahnen, und als Maaßstab der zu transportirenden Last können nur immer die Stellen des Weges dienen, wo die Reibung am geringsten ist. Uebrigens hat die Erfahrung gelehrt, daß sie hinreicht, um bedeutende Lasten zu transportiren, und steile Anhöhen hinaufzufahren.

Aus dem oben Gesagten ergeben sich die Eigenschaften, welche ein zum Fahren auf Chausseen bestimmter Dampfwagen besitzen muß. Da der Widerstand, den eine gegebene Last der Zugkraft entgegenstellt, 12mal so groß ist, als auf einer Eisen-

bahn, so leuchtet ein, daß man mit derselben Kraft auf Chaussee nur $\frac{1}{12}$ so viel transportiren kann, wie auf einer Eisenbahn. Da aber der Dampfwagen selbst einen Theil der zu transportirenden Last bildet, und sein Gewicht zu der Gesammtladung ein gewisses Verhältniß haben muß, so ergiebt es sich von selbst, daß ein Dampfwagen, der auf einer Chaussee ebensoviel leisten soll, wie ein anderer auf einer Eisenbahn, leichter seyn müsse, als der letztere. Diese Bemerkung bezieht sich nicht nur auf die Maschine und den Kessel, sondern auch auf das Brennmaterial und das Wasser. Da nun nur eine geringe Quantität Wasser und Brennmaterial transportirt werden kann, so müssen die Stationen kürzer seyn. Auf Eisenbahnen können die Dampfwagen 15 Meilen fahren, ohne Wasser, und 30 Meilen, ohne Brennmaterial einzunehmen; die Dampfwagen auf Chausseen müssen alle acht Meilen frisches Wasser und Brennmaterial einnehmen. Bei der nöthigen Leichtigkeit des Kessels kommt es ferner vorzüglich darauf an, daß derselbe dem Feuer einen möglich großen Flächenraum darbiete.

Von der Einrichtung der Dampfwagen ist im Gordon'schen Werke mit hinreichender Weitläuftigkeit gehandelt, daher wir das hier darüber Gesagte übergehen. Die Vorurtheile wegen des Verderbens der Wege, wegen der Gefahren, denen die Reisenden durch das Platzen des Kessels, das Bergabfahren u. s. w. ausgesetzt seyen, wegen der Belästigung anderer in Pferdefuhrwerken Reisenden sind ebendaselbst genügend widerlegt, und wir haben gesehen, wie übelwollende und eigennützige Personen dieser neuen gemeinnützigen Einrichtung, theils durch die gehässigsten Mittel (wie das, durch welches den Fahrten der Dampfkutsche zwischen Cheltenham und Gloucester ein Ende gemacht werden sollte), theils durch partheiische Gesetze entgegengearbeitet haben. Der Bericht der Commission des Hauses der Gemeinen hat jedoch die Angelegenheit auf den Standpunct zurückgeführt, von welchem aus sie sich nach ihrer Entwicklungsfähigkeit ungehindert wird entfalten können.

G.

Im Dingler'schen polytechnischen Journale, 1. Octoberheft 1832, hat der Herr Ritter von Baader zu München, jener thätige und verdienstvolle Beförderer der Eisenbahnen, sich so ungünstig über

die auf gewöhnlichen Wegen fahrenden Dampfwagen ausgesprochen, daß wir, bei der Autorität des Mannes und der Verbreitung des Journals, nicht umhin können, von diesem Artikel Notiz zu nehmen.

Nachdem der Verfasser den Hergang einiger neuern Fahrten des Herrn Hancock und der HHrn. Ogle und Summers erzählt und daran erinnert hat, welche weite Kluft zwischen der Möglichkeit und der practischen Ausführbarkeit einer Sache liege, fährt er folgendermaaßen fort:

„Es wäre freilich höchst wünschenswerth, wenn man es dahin bringen könnte, mit Dampfwagen auf allen gewöhnlichen Landstraßen so leicht, so schnell, so sicher und so wohlfeil zu fahren, als auf Eisenbahnen, deren Anlage nach der gegenwärtig in England und Frankreich eingeführten Bauart, ungeheure Summen erfordert; und die Hoffnung, alle mit diesen Anlagen verbundenen Kosten und Schwierigkeiten zu vermeiden, rechtfertigt allerdings die angestrengten Bemühungen, womit einige der geschicktesten englischen Mechaniker noch immer fortfahren, mit der Lösung eines so wichtigen Problems sich zu beschäftigen, ohne sich durch das Mißlingen so vieler frühern Versuche ihrer Vorfahren entmuthigen zu lassen, welche nach den pompösesten Ankündigungen und öffentlichen Nachrichten nie zu einem wirklich brauchbaren und bleibenden Resultate gelangten, und bald wieder in Vergessenheit geriethen. Ich fürchte indessen, daß die Schwierigkeiten, welche der Erreichung dieses Zieles im Wege stehen, von einer solchen Art sind, daß die Einführung solcher Dampfwagen auf gewöhnlichen Landstraßen zu einem regelmäßigen und beständigen Gebrauche nie gebracht werden, und es damit immer nur bei'm Experimentiren auf kurzen Strecken bleiben werde; und ich finde auch in den beiden vorliegenden Berichten nichts, was meine Meinung hierüber verändern könnte.

Wir wollen für's Erste nach den gewiß so vortheilhaft, als möglich gestellten Angaben dieser Berichte die Kosten dieses Transportes berechnen, und mit jenen auf einer guten Eisenbahn vergleichen.

Hancock's Dampfkutsche in Stratford durchlief in 40 Minuten einen Weg von 7 englischen Meilen; ihre Geschwindigkeit war also $10\frac{1}{2}$ Meilen in der Stunde. Sie trug 16 Personen als nutzbare Ladung: denn der Wagenlenker vorne, und der Heizer hinten gehören zur Bedienung der Maschine, und kommen, wie bei den Dampfwagen auf Eisenbahnen, für die nutzbare Wirkung nicht in Rechnung. Das Gewicht einer Per-

son im Durchschnitt zu 120 Pf. gerechnet, betrug also die eigentliche fortgeschaffte Last 16 mal 120 = 1980 Pf., oder höchstens 1 Tonne englisch, zu 2240 Pf.

Die Maschine verbrauchte während der ganzen Fahrt in 40 Minuten ungefähr (d. h. wohl wenigstens) $2\frac{1}{2}$ Bushel Coaks; sie würde also in einer Stunde $3\frac{3}{4}$ Bushels verbraucht haben, was an Gewicht, da ein Bushel guter Coaks 36 Pf. wiegt, 135 Pf. beträgt. Der Aufwand von diesem Brennmaterial war demnach für eine Tonne und für 1 Meile 12,8571 Pf.

Nach den authentischen Berichten, welche wir von den ersten Probefahrten auf der Liverpool und Manchester-Eisenbahn erhalten haben, lief einer der dortigen Dampfwagen: the Novelty, mit einer angehängten reinen Last von 137 Centner, und einer Durchschnitts-Geschwindigkeit von 11 Meilen per Stunde; und der Aufwand an Coaks war dabei 0,614 Pf für eine Tonne und eine Meile *).

Der Aufwand von Brennmaterial verhielt sich also für dieselbe Wirkung auf dem Dampfwagen des Hrn. Hancock zu jenem des Novelty auf der Eisenbahn wie 0,614 zu 12,8571, d. i. wie 1 zu 20,94, oder, mit Rücksichtnahme auf die größere Geschwindigkeit des letzteren, eigentlich wie 1 zu 22.

Nach einem früheren Berichte über Hancock's Dampfkutsche im Mechanics Magazine, hat die Maschine von Hancock 2 Cylinder von 12 Zoll Durchmesser, mit Kolbenzügen von 12 Zoll Länge. Die Wagenräder haben 4 Fuß im Durchmesser, also 12,56 Fuß im Umkreise; bei einer Geschwindigkeit von $10\frac{1}{2}$ Miles = 10,5 mal 5280 = 55,440 Fuß in einer Stunde = 924 Fuß in einer Minute, müssen diese Räder $73\frac{1}{2}$ mal in jeder Minute umlaufen, folglich auch so viele doppelte Kolbenhübe geschehen. Die Oberfläche eines Kolbens beträgt 113 Quadratzoll; der Druck des Dampfes auf den Quadratzoll (nach dem so eben angeführten Berichte) 60 bis 100 Pf., also im Durchschnitt 80 Pf.; folglich die auf einen Kolben ausgeübte Kraft 113 mal 80 = 9040 Pf. Die mittlere Geschwindigkeit der Kolben ist $\frac{73,5 \cdot 2}{60}$ = 2,45 Fuß in einer Secunde, folglich das Kraftmoment eines Kolbens 9040 mal 2,45 = 22148

*) Man sehe hierüber: Observations on the comparative merits of locomotive and fixed Engines as applied to Railways etc. by Robert Stevenson and Joseph Locke, civil Engineers. Liverpool 1830. p. 80 — 82.

für jede Secunde; und da das Moment einer Pferdekraft auf 550 Pf. für die Secunde angenommen wird, und 2 Cylinder von gleicher Größe zusammenwirken, so ergiebt sich, daß die Wirkung dieser Maschine 2 mal $\frac{221.8}{550} = 80\frac{1}{2}$ Pferdekräften gleich ist! — Fürwahr ein ungeheurer Aufwand von Kraft, um 16 Personen fortzuziehen; 5 Pferde auf eine Person *)! — So viel über die Kosten des Betriebes solcher Dampfwagen; wir schreiten nun zu den Kosten der Anschaffung.

Ein Dampfwagen von der besten Construction, welcher auf einer Eisenbahn eine Ladung von 15 bis 16 Tonnen auf mehreren angehängten Wagen vertheilt, mit der größten Schnelligkeit zu ziehen vermag, kostet in England 300 Pf. Sterl. Ein Dampfwagen nach dem Systeme der HHrn. Hancock, Ogle und Summers, welcher, um die heftigen Erschütterungen auf gewöhnlichen Landstraßen aushalten zu können, ungleich stärker gebaut und mit einer größern Maschine versehen seyn muß, kann nicht für weniger als 500 Pf. hergestellt werden. Für einen Dampfwagen auf der Eisenbahn zu 300 Pf. Sterl. wird man daher zu demselben Transporte auf der Landstraße 15 Dampfwagen zu 500 Pf. mit einem Aufwand von 7500 Pf. anschaffen müssen, und die ersten Gestehungskosten für die fortschaffenden Maschinen auf gewöhnlichen Landstraßen werden jene auf den Eisenbahnen 25 mal übersteigen.

Man hat berechnet, daß, wenn alle Hauptstraßen in England und Schottland mit Eisenbahnen versehen wären, oder wenn in den Richtungen aller vorzüglichsten Straßen Eisenbahnen nach dem gegenwärtig in England angenommenen Systeme vorgerichtet wären, der ganze Transport von allen Gütern und Waaren, so wie von allen Reisenden, mit 10000 Dampfwagen versehen werden könnte, deren Anschaffung 3 Millionen Pf. Sterl. kosten würde! Zu demselben Transporte auf den gewöhnlichen Straßen wären 15 Mal so viele Dampfwagen à la Hancock, also 150000 derselben, erforderlich, deren Beischaffung zu 500 Pf. eine Summe von 75 Millionen, folglich eine Mehrauslage von 72 Millionen Pf. Sterl. in Anspruch nehmen würde! — ein Capital, mit welchem man das ganze Königreich Großbritannien

---

*) Bei den Dampfwagen der HHrn. Ogle und Summers, deren Cylinder $12\frac{1}{4}$ Zoll weit sind, und mit einem Dampfe von 200 bis 300 Pf. Druck auf den Quadratzoll betrieben werden, zeigt sich dieser enorme Kraftaufwand, oder (eigentlich) diese Kraftverschwendung noch um Vieles auffallender.

mit Eisenbahnen von der kostbarsten Bauart nach allen Richtungen doppelt und dreifach belegen könnte. Wenn man nun hierzu noch in Anschlag bringt, daß der Transport auf den gewöhnlichen Straßen einen 22 Mal größern Aufwand an Brennmaterial erfordern würde, als auf den Eisenbahnen, und daß die Abnutzung solcher schweren Maschinen auf den ersteren ungleich stärker, ihre Dauer viel geringer, folglich die Kosten der Unterhaltung weit größer, als auf den letztern seyn würden, so wird es wohl keines weiteren Beweises bedürfen, daß durch eine allgemeine Einführung von Dampfwagen auf gewöhnlichen Straßen, wenn derselben auch sonst keine unübersteiglichen Hindernisse im Wege ständen, nicht nur keine Ersparung erzielt, sondern vielmehr eine ungeheure Verschwendung herbeigeführt würde. In der That erscheint dieses Project, bei'm Lichte besehen, nicht weniger ungereimt, als wenn Jemand, um den kostbaren Bau der Last- und Reisewagen und die Wagenschmiere zu ersparen, auf den Einfall geriethe, alles Räderfuhrwerk abzuschaffen, und dafür alle Waaren, Kaufmannsgüter und Reisende auf Schleifen fortschleppen zu wollen!" —

Wenn diese Berechnungen und Angaben des Herrn von Baader durchgehends gegründet wären, so hätten wir uns die Mühe sparen können, das vorstehende Werk, welches er übrigens gewiß noch nicht gelesen hatte, als er obigen Artikel schrieb, zu übersetzen. Allein offenbar ist derselbe durch seine Vorliebe für die Eisenbahnen in den Fehler verfallen, die auf gewöhnlichen Chausseen fahrenden Dampfwagen in einem viel zu ungünstigen Lichte darzustellen. Daß wir, indem wir diese Behauptung aussprechen, nicht in den entgegengesetzten Fehler, den der Partheilichkeit für die genannte Art von Dampfwagen, gerathen, glauben wir jedem Unbefangenen durch Hervorhebung folgender Puncte zu beweisen.

1) Angenommen auch, daß die Data, auf welche Herr von Baader die Berechnung gründet, daß 5 Pferdekräfte zum Ziehen einer Person durch einen Dampfwagen auf Chausseen gehören, richtig seyen, so verschwindet doch dieser Vorwurf vor dem einfachen Factum, daß die Dampfwagenbesitzer schon Passagiere für die Hälfte der Preise der Stage-coaches eben so geschwind befördern konnten, und die Preise später noch bedeutend herabsetzen zu können, sich getrauen, was bei den wenigen Versuchen, die bisher mit dieser Art von Fuhrwerk gemacht wurden und doch zu so erfreulichen Resultaten führten, gewiß nicht als eine vage Hoffnung angesehen werden kann. Daß der Hancock'sche Wagen, wenn Platz für mehr Passagiere vorhanden

gewesen wäre, auch deren mehr hätte befördern können, ist aber mindestens wahrscheinlich genug, um auf die Resultate dieser Versuchsfahrt gegründete Folgerungen über die mögliche Leistung ähnlicher Fuhrwerke als unstatthaft erscheinen zu lassen. Wenn also Pferdefuhrwerke erwiesenermaaßen nicht für dieselben niedrigen Preise schnelle Fuhren auf Chausseen thun können, wie Dampfwagen, so hat Hr. von Baader,

2) im Vergleich mit den Dampfwagen auf Eisenbahnen die Leistung derjenigen auf Chausseen nur mit Hinsicht auf horizontale Wege betrachtet, wo letztere allerdings 15- oder (nach Andern) 12mal weniger ziehen (vergl. S. 306.), als erstere. Allein nach S. 230 erfordert auf einer Eisenbahn die Steigung von 1 auf 100 Fuß schon eine 4—5mal größere Kraft, während dieselbe Steigung auf einer Chaussee nur etwa $\frac{1}{7}$ mehr Kraft in Anspruch nimmt, als auf horizontalem Wege. Auf der geneigten Ebene von Rainhill, zwischen Manchester und Liverpool, die auf 96 Fuß 1 Fuß Steigung hat, müssen daher 2 Dampfwagen zu derselben Arbeit angewandt werden, die auf den horizontalen Theilen der Eisenbahn einer bequem leistet (vergl. S. 313.). Bei Böschungen von 1 auf 50 hört alle nützliche Leistung auf Eisenbahnen auf, während auf Chausseen Dampfwagen solche von 1 auf 12 mit der doppelten Kraft, wie auf horizontalem Wege, hinauffahren können. Selbst wenn es möglich wäre, durch Stollen (Tunnels) und Durchstiche alle Böschungen mit ungeheuren Kosten zu vermeiden, so verböte sich dieß schon wegen der Niveauverschiedenheit der Orte, zwischen welchen die Eisenbahnen sich befinden. In dieser, wie in vielen andern Beziehungen, haben Manchester und Liverpool eine vorzüglich günstige relative Lage. Nur durch eine den Schleusen der Canäle analoge Vorrichtung, die aber für lange Wagenzüge ganz unausführbar seyn dürfte, ließe sich in den meisten Fällen die Führung einer vollkommen horizontalen Eisenbahn zwischen 2 gegebnen Orten möglich machen.

3) Besaß England schon im Jahr 1823 eine Gesammtstrecke von 24,531 engl. Meilen turnpike roads oder Chausseen (das Stadtpflaster ungerechnet), auf denen die Gurney'schen Dampfwagen sofort fahren könnten. Die Verwandlung dieser Chausseen in Eisenbahnen würde, nach dem Maaßstabe der 30 Meilen zwischen Liverpool und Manchester, die bis 1 Million Pf. Sterl. kosteten, über 800 Million Pf. Sterl. (beiläufig so viel als die ganze englische Nationalschuld) zu stehen kommen, und mit 72 Millionen würde man nicht weit reichen.

4) Wenn Hr. von Baader die Kosten der zum Binnenver-

kehr England's nöthigen Eisenbahnwagen zu 5 Million, und die der Chaussee-Dampfwagen zu 75 Million Pf. Sterl. berechnet, so hat er ganz unterlassen, in Anschlag zu bringen, daß die Chaussseen schon vorhanden sind, die Eisenbahnen aber erst angelegt werden müssen. Die Kosten dieser Bahnen sind aber leider ein von den 10000 Eisenbahnwagen unabtrennbares accessorium.

5) Wenn sich auch ergeben sollte (was nicht unwahrscheinlich ist) das die Dampfwagen auf Chausseen für den gewöhnlichen Waarentransport zu theuer kommen würden, so hindert dieß doch nicht, daß dieselben für den Personentransport, für den Transport gewisser Waaren, oder für den Waarentransport zu gewissen Zeiten und unter besondern Umständen verhältnißmäßig sehr wohlfeil seyn, d. h. bei hohen Kosten brauchbar bleiben werden.

6) Kann man doch auch den vielen Gewerbtreibenden und Geldmännern England's, die sich fortwährend für diese Angelegenheit interessiren und so große Capitale darauf verwenden, auch zutrauen, daß sie ähnliche Berechnungen angestellt, ähnliche Einwürfe sich gemacht und gehört haben, bevor sie solche Beharrlichkeit zeigten und eine so starke Concurrenz entstand.

7) Führen wir hier nachträglich die S. 285 gegen die Eisenbahnen aufgestellten Gründe an.

Doch wir glauben genug gesagt zu haben, um die Ausstellungen, die Hr. von Baader im Verlaufe desselben Artikels gegen die auf Chausseen fahrenden Dampfwagen macht, daß nämlich:

1) die Kessel durch Platzen Gefahr bringen, und

2) das Ausweichen im schnellen Fahren oft unmöglich seyn würde, nur kurz berühren zu brauchen, indem jeder, welcher die vielen Unglücksfälle kennt, die aus der Anwendung der Stage-coaches entstehen, einer Einrichtung, welche die Fuhrwerke von der Widerspenstigkeit, den Launen und Krankheiten eines nur aus Zwang gehorchenden Thieres unabhängig macht, seine Beistimmung nicht versagen wird, während das Platzen der Kessel, so wie das angeblich unthunliche Wenden und Anhalten im schnellen Fahren, unter die Einwürfe gehört, welche auf dem Wege der Erfahrung bereits beseitigt sind.

Gegründet ist dagegen die Bemerkung des Hrn. von Baader, daß die auf gewöhnlichen Wegen der Maschinerie mitgetheilten Stöße dieselbe schnell zerstören müssen, wenn in dieser Beziehung nicht noch wesentliche Verbesserungen vorgenommen werden, an deren Möglichkeit übrigens nicht zu verzweifeln ist, obwohl man zugeben muß, daß dieselben ungewöhnlichen Schwierigkeiten unterworfen sind.

H.

Das Foreign Quarterly Review, October 1832, enthält eine sehr strenge Kritik der Dampfwagen rücksichtlich ihrer jetzigen Beschaffenheit. Der Verfasser stellt 5 Hauptbedingungen auf, welche bei der Construction dieser Maschinen zu erfüllen seyen, und betrachtet hierauf die vollkommensten der jetzt in England existirenden Dampfwagen, nämlich den Stephenson'schen, Gurney'schen, Hancock'schen und Ogle- und Summers'schen, nach deren Eigenschaften, um zu beweisen, wie weit man noch von einem für die Praxis ausreichenden Grade von Vollkommenheit entfernt sey. Uebrigens bezweifelt er keineswegs, daß der menschliche Erfindungsgeist zuletzt über die zu überwindenden Schwierigkeiten siegen werde. Da diese Bemerkungen von einem gründlichen Sachkenner herzurühren scheinen, so wollen wir die 5 Puncte, die bei der Vervollkommnung der auf Chausseen fahrenden Dampfwagen beständig im Auge zu behalten wären, zum Schlusse kürzlich hier mittheilen.

1) Leichtigkeit und Stärke des Kessels bei sehr großer Heitzoberfläche. (Letztere muß, nach Angabe des Rec., wenigstens 63 □F. betragen. Der Church'sche Kessel hat, wenn das von demselben Gerühmte nur einigermaaßen gegründet ist, diese schwer zu vereinigenden Bedingungen erfüllt.)

2) Zweckmäßigste Fortleitung des Dampfes. Durch jeden Winkel, den das Dampfspeiserohr bildet, geht etwa $\frac{1}{10}$ der wirksamen Kraft verloren, und bei dem Gurney'schen Wagen macht das Dampfrohr nicht weniger als 8 rechte Winkel! welch ein gewaltiger Kraftverlust!

3) Die Form des Cylinders. Rec. ist mehr für starke und kurze Cylinder, als für dünne und lange, indem bei letztern die Reibung und Verkühlung stärker ist. Auch meint er, daß ein mit hinreichender Kraft arbeitender Cylinder besser sey, als zwei.

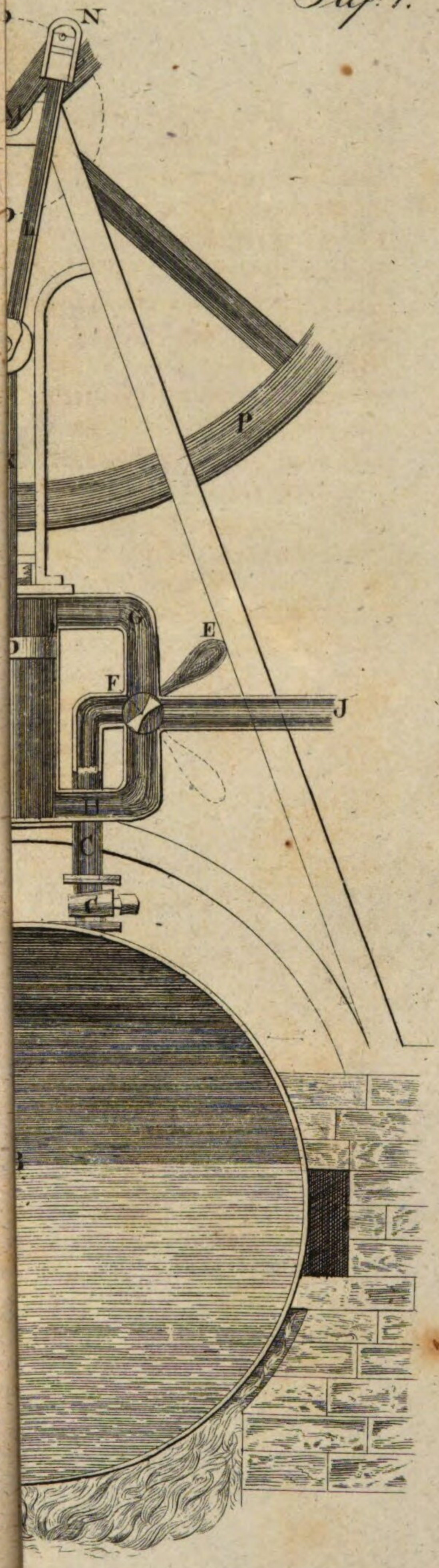
4) Der Bauch der Wagen sammt der Maschine muß in guten Federn hängen. Es liegt auf der Hand, daß es höchst schwer halten müsse, die Maschinentheile schwankenden Bewegungen auszusetzen, ohne zugleich der Regelmäßigkeit und Stätigkeit ihrer Wirkung zu schaden. Bisher umging man diese Schwierigkeit, indem man die Dampfwagen zwar in Federn hing, letztere aber so stützte und so stark machte, daß sie sehr wenig Elasticität darboten.

5) Die Kraft des Dampfwagens auf gewöhnlichen Wegen muß so veränderlich seyn, als die von ihr repräsentirte Kraft des lebenden Pferdes, also nach der Beschaffenheit des Weges verstärkt oder vermindert werden können.

Schließlich sprechen wir mit Ueberzeugung die Hoffnung aus, daß das Gordon'sche Werk auch in Deutschland diejenige Anerkennung finden und, wenigstens theilweise, diejenige Anregung geben werde, die es in England finden und geben wird.

Bayerische Staats-Bibliothek München

Taf. 1.

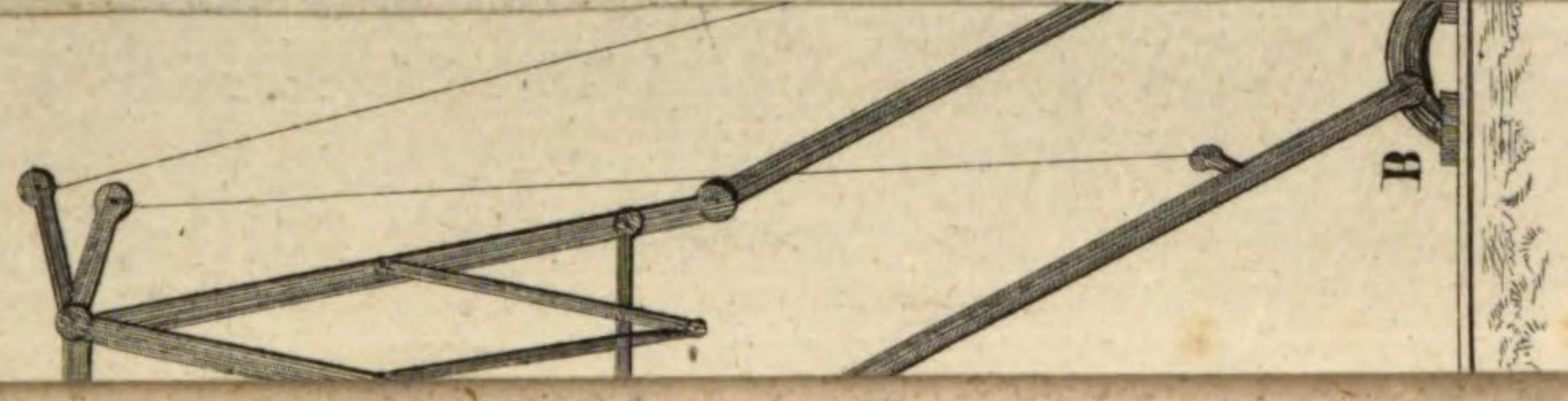


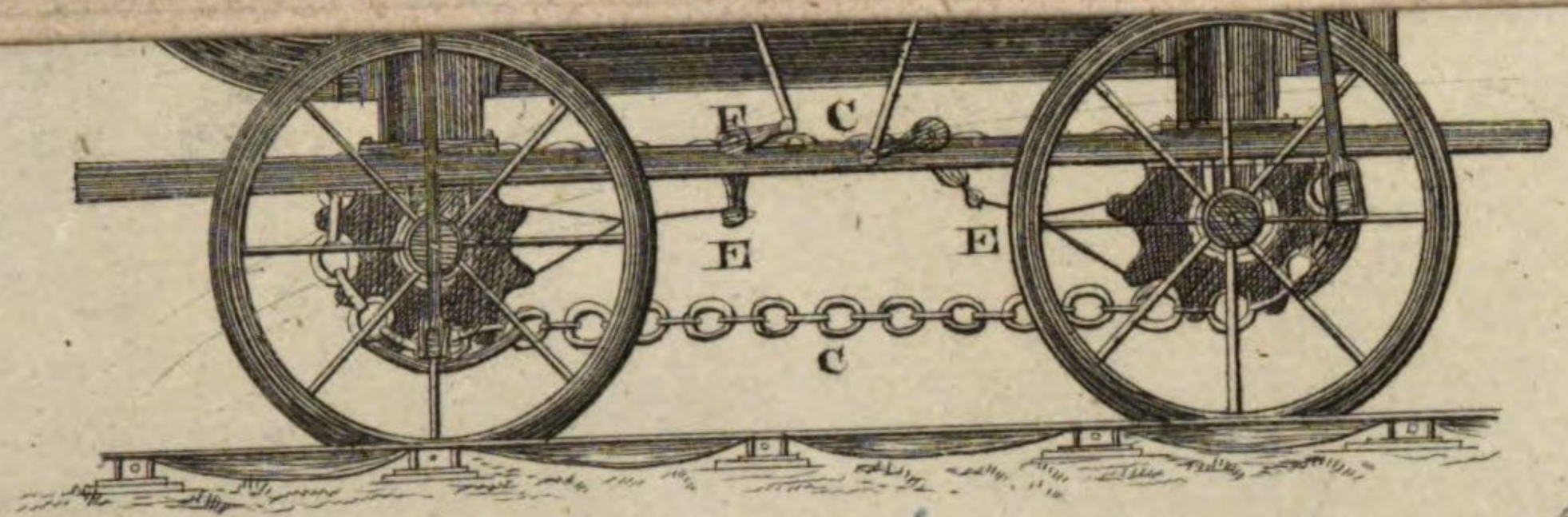
Taf. 2.

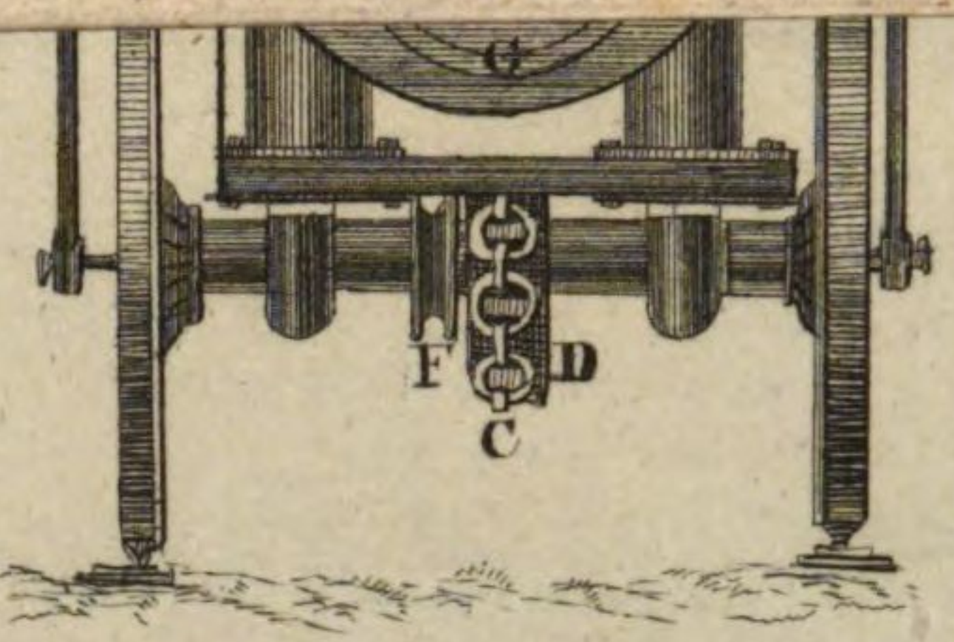
Taf. 3

825

Taf. 4.


B

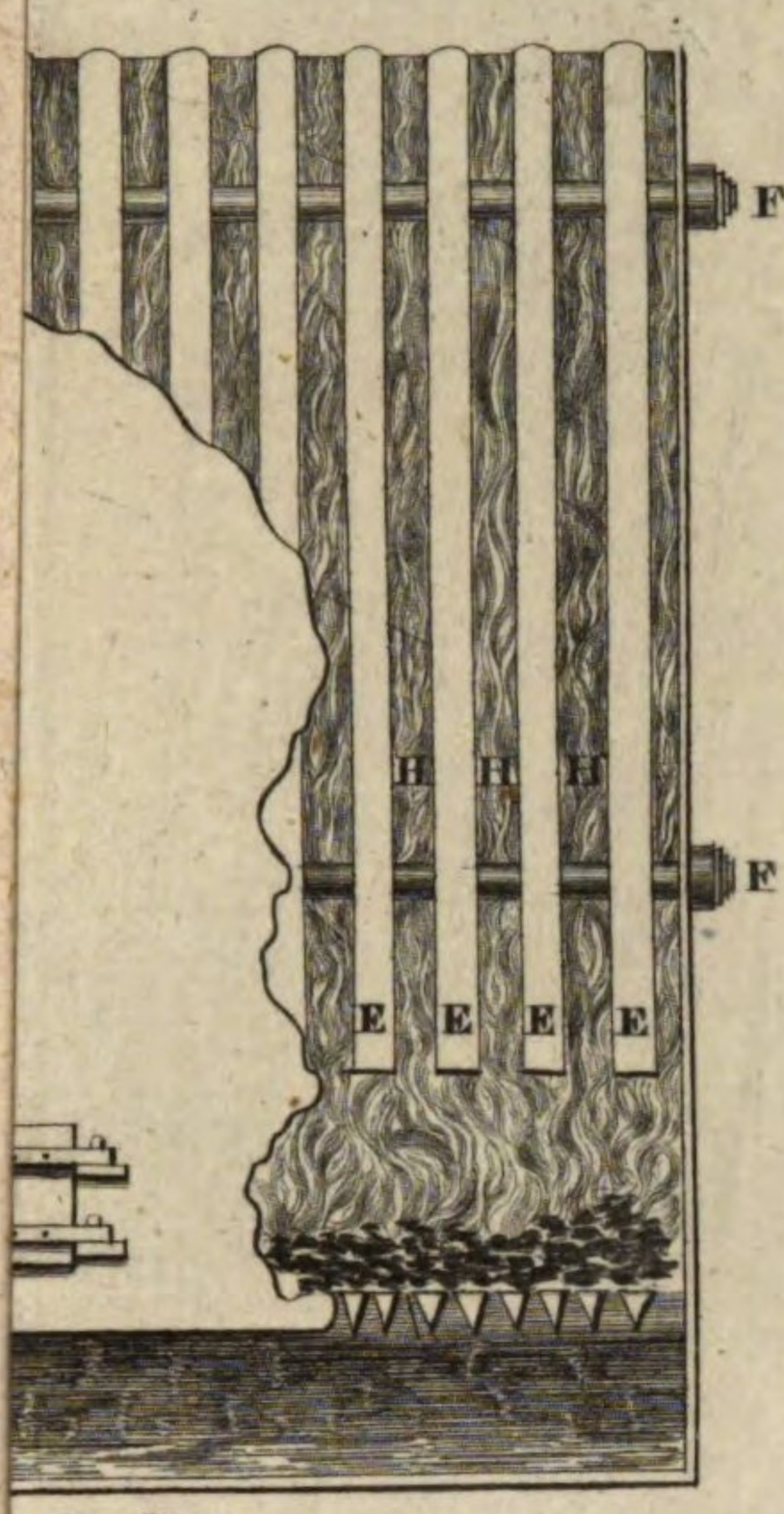


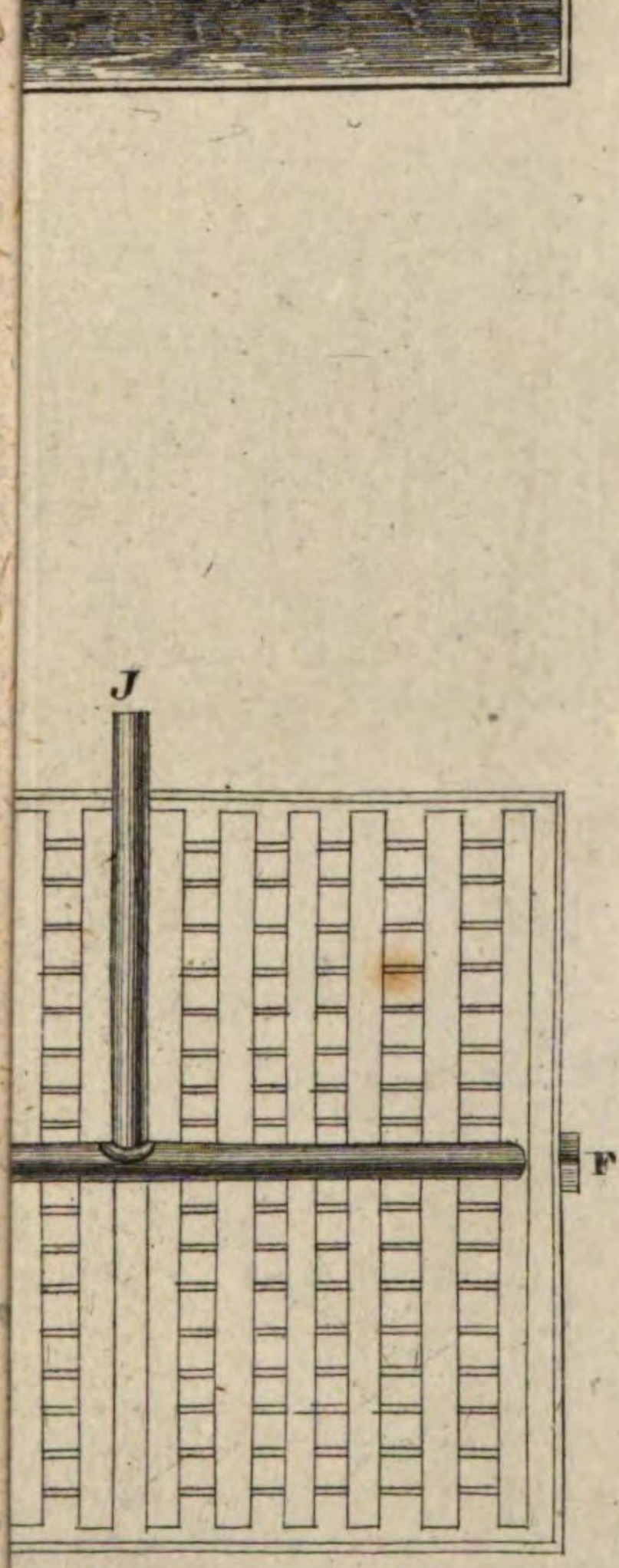


Taf. 6.

Stephenson 1814

Taf. 11.





Taf. 12.

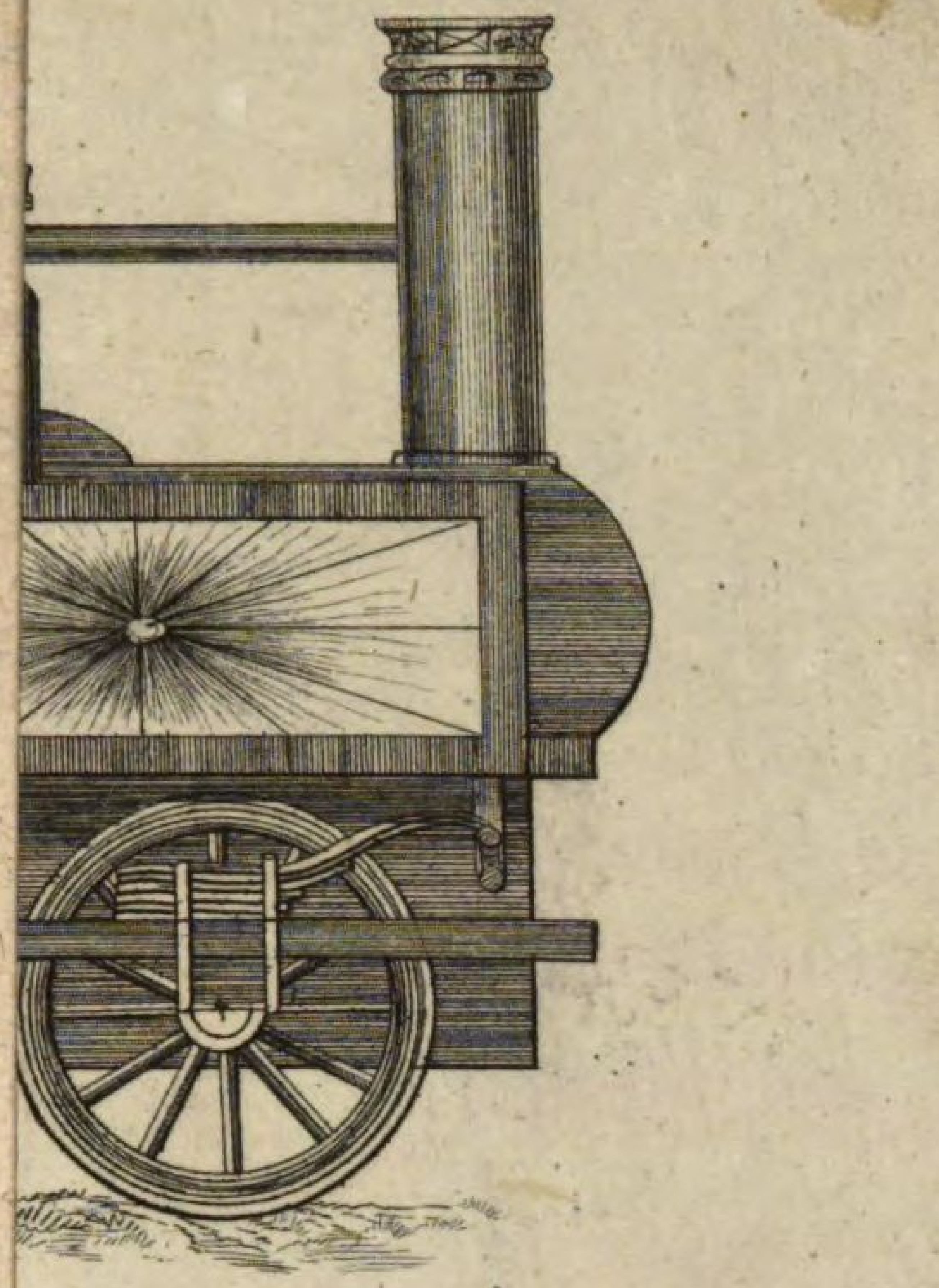
Taf. 13.

nttr aeger g efaellig st

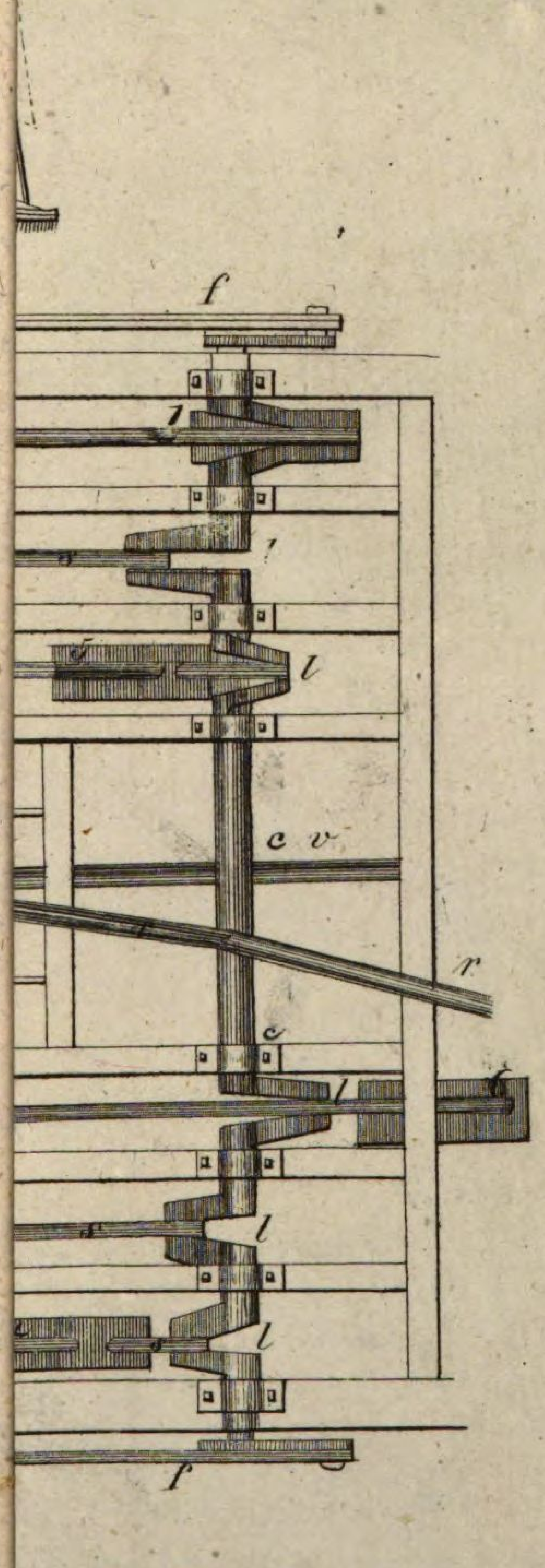
Taf. 14.

Taf. 17.

Taf. 8.



Gordon 1824



Taf. 9

Taf. 10

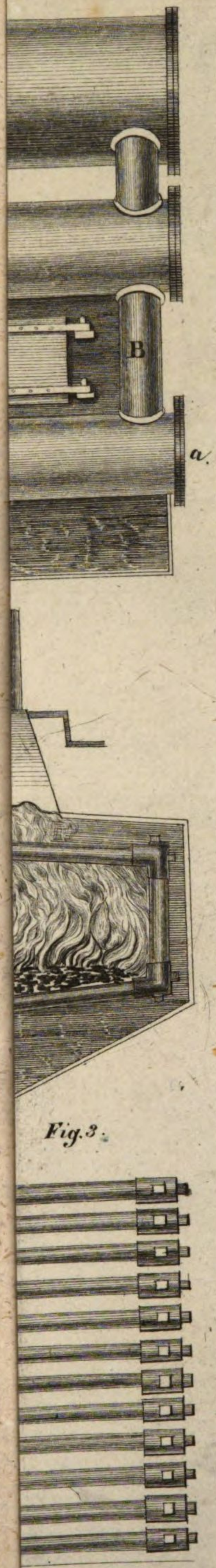
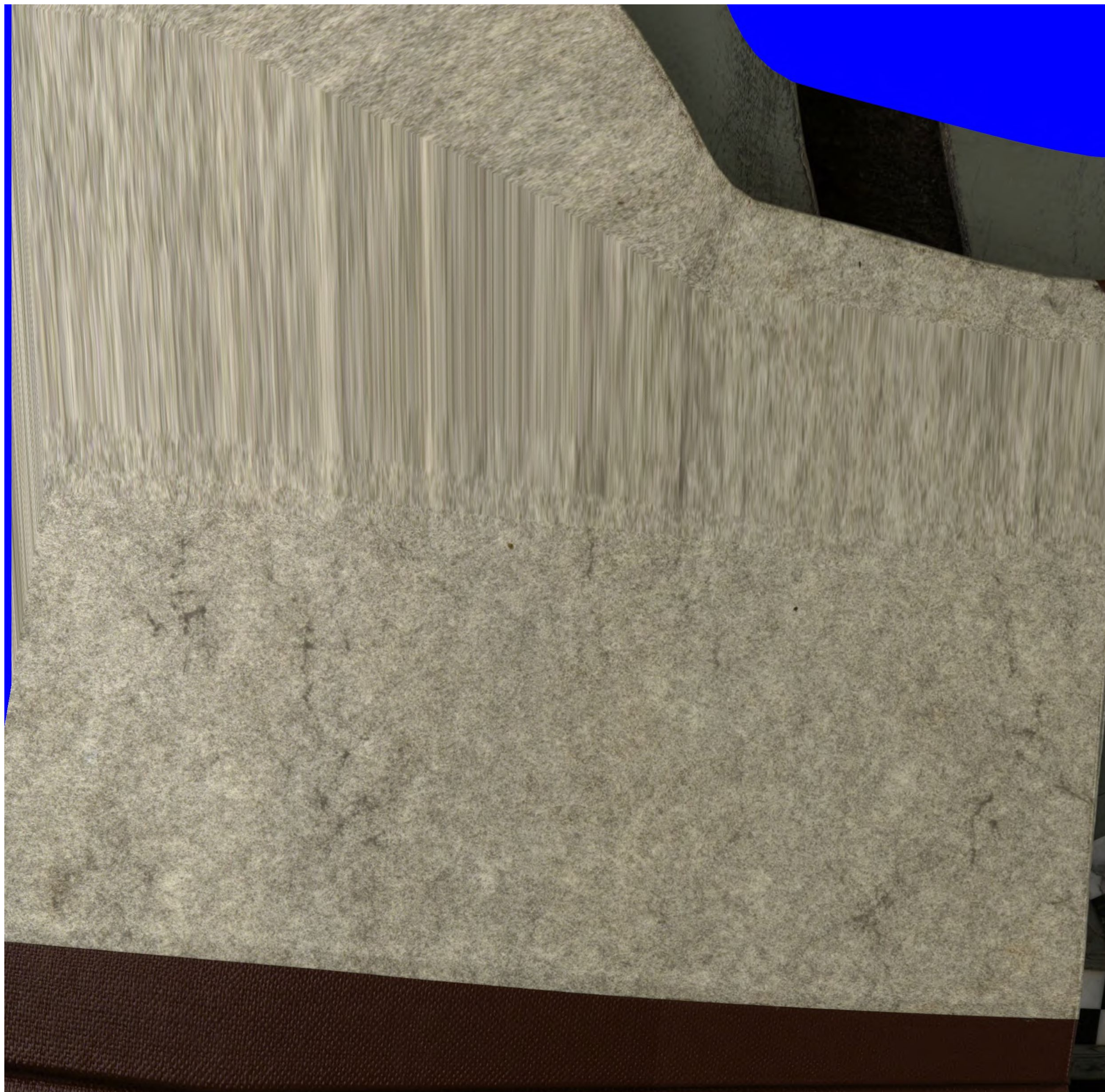


Fig. 3.

ROBERT KETTERER
Buchbinderei
München



BSB Bayerische StaatsBibliothek
MDZ Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Gordon, Alexander

Historische und practische Abhandlung über Fortbewegung ohne Thierkraft, mittelst Dampfwagen auf gewöhnlichen Landstraßen

Weimar 1833

Techn. 87 m
urn:nbn:de:bvb:12-bsb10304866-8